

# **Amtliche Bekanntmachungen der TU Bergakademie Freiberg**

**Nr. 23, Heft 2 vom 30. Juli 2021**

---



## **Modulhandbuch für den Masterstudiengang Geophysik**



## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	4
3D-Computergraphik	5
Advanced Methods in Borehole Seismics and Acoustics	6
Advanced Theory of Potential Fields	7
Allgemeine Grundlagen der Vermessungs- und Instrumententechnik	8
Angewandte Statistik	9
Applied Remote Sensing in Geosciences	10
Ausgewählte Kapitel der Allgemeinen Geophysik	12
Basics of Climate Change for Non-Geoecologists	14
Bergschadenlehre	16
Borehole Geophysics and Formation Evaluation	18
Einführung in die Methode der finiten Elemente	20
Einführung in die Relativitätstheorie	21
Einführung in geotechnische Berechnungen mittels numerischer Berechnungsverfahren	22
Einführung Machine Learning und Big Data	23
Electronic Structure and Properties of Solids	24
Erschließung fluider Lagerstätten (Öl, Gas, Geothermie) für Geowissenschaftler	26
Exploration von Lagerstätten	28
Feste Mineralische Rohstoffe – Lagerstättenbildende Prozesse und Montangeologie	29
Fortgeschrittene Methoden der Programmierung in Matlab	30
Fortgeschrittene Methoden der seismischen Datenbearbeitung	31
Fundamentals of Borehole Seismics and Acoustics	32
Fundamentals of Crystallography	33
Geophysikalische Praktikumsbetreuung	34
Geophysikalisches Untertagepraktikum	36
Grundlagen der Bohrtechnik	37
Grundlagen der Förder- und Speichertechnik	38
Grundlagen der Geofernerkundung	39
Grundlagen der physischen Vulkanologie	40
Grundlagen der Strukturgeologie	41
Hydrogeologische Feldmethoden	42
Introduction to Atomic and Solid State Physics	43
Introduction to High Performance Computing and Optimization	44
Introduction to Hydrogeology	46
Introduction to Mining	47
Introduction to Scientific Programming	48
Inverse Probleme für Naturwissenschaftler und Ingenieure	49
Inverse Problems in Geophysics	50
Klassische Mechanik und Quantenmechanik	51
Künstliche Intelligenz	52
Laserphysik	53
Many Body Theory	54
Marine Rohstoffe	56
Masterarbeit Geophysik	57
Mathematik des maschinellen Lernens	58
Mechanische Eigenschaften der Festgesteine	59
Mensch-Maschine-Kommunikation	60
Modellierungs- und Abbildungsverfahren in der Seismik	62
Moderne Methoden der Festkörperphysik: Magnetische Materialsysteme	63
Multivariate Statistics and Geostatistics	64
Numerical Simulation Methods in Geophysics	65

Numerik linearer und nichtlinearer Parameterschätzprobleme	66
Numerische Methoden in der Geotechnik	68
Numerische Simulation mit Finiten Elementen	70
Parallel Computing	71
Partielle Differentialgleichungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler	73
Petrophysik	74
Photogrammetrie	76
Physik für Naturwissenschaftler III	77
Physikalische Kristallographie	78
Plattentektonik und magmatische Prozesse	79
Prospektion von Kohlenwasserstoffen	80
Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler	81
Quantentheorie I	82
Reservoirsimulation	83
Robotik Projekt	84
Sedimentologie für Nebenhörer	85
Seismic Sequence Stratigraphy	86
Seismologie	88
Seminar Wissenschaftliche Kommunikation	90
Spectroscopy	91
Spezielle Lagerstättenlehre der fossilen Organite für Nebenhörer	93
Struktur der Materie I: Festkörper	94
Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften	95
Theoretische Grundlagen der Geomechanik	96
Theoretische Physik III, Kontinuumsmechanik	97
Theoretische Physik IV, Theoretische Thermodynamik	98
Theorie seismischer Wellen	99
Theory of Electromagnetic Methods	100
Theory of Potential Methods	101
Unterirdische Speicherung	102
Virtuelle Realität	103
Wavelets	104
Wissenschaftliche Visualisierung	105

## **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:	<b>3D-Computergraphik</b>		
(englisch):	3D-Computer Graphics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Informatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis moderner Konzepte und Methoden der 3D-Computergraphik, insbesondere zum Rendering</li> <li>• Fähigkeit zur eigenständigen Implementierung ausgewählter Algorithmen der Computergraphik (z.B. Raytracing)</li> <li>• Kenntnisse über Anwendungsgebiete unterschiedlicher Verfahren der 3D-Computergraphik</li> <li>• Fähigkeit zur Beurteilung der verschiedenen Verfahren z.B. im Spannungsfeld zwischen Realismus der Darstellung und Echtzeitfähigkeit der Bildsynthese</li> </ul>		
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"> <li>• Echtzeit-Rendering: Rendering-Pipeline, Texturen, Schatten</li> <li>• Optimierung von 3D-Modellen für das Echtzeit-Rendering</li> <li>• Globale Rendering Verfahren: Raytracing, Radiosity</li> <li>• Volume Rendering</li> <li>• Partikelsysteme</li> <li>• Überblick über grundlegende Methoden der Computeranimation</li> </ul> <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 &amp; Haines. Real Time Rendering. 3rd Ed. A K Peters. 2008.  Foley, van Dam, Feiner &amp; Hughes. Computer Graphics. Addison Wesley. 1995.</p>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> 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:	ABGP. MA. Nr. 3532 / Examination number: 32603	Version: 22.02.2021 	Start Year: SoSe 2016
Module Name: (English):	<b>Advanced Methods in Borehole Seismics and Acoustics</b>		
Responsible:	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Geerits, Tim / Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The aim of this course is to learn the principles and the applications of advanced borehole geophysics methods with focus on seismic techniques and to describe relevant terms in English.		
Contents:	Beside an introduction to the most important methods in borehole geophysics ( <i>Formation Evaluation Tool, e.g. resistivity, NMR, formation pressure testing and sampling, and their standard deliverables</i> ), this course comprises the following topics: Logging While drilling (LWD) multipole borehole acoustic array tools and their measurement principles; Borehole wave types (head waves and guided waves, e.g. Stoneley waves, flexural waves, etc.); Intrinsic azimuthal anisotropy (HTI) from cross-dipole wireline shear wave measurements; Shear wave imaging away from the wellbore using cross-dipole wireline measurements; International literature and relevant terms in English.		
Literature:	Tang, X.M., Cheng, C.H., Quantitative borehole acoustic methods. Elsevier, Amsterdam, 2004.		
Types of Teaching:	S1 (SS): 1 week intensive course / Lectures (1 Wo)		
Pre-requisites:			
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: KA [90 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 40h attendance and 50h self-studies.		

Data:	ATPF MA. Nr. 3698 / Examination number: 30714	Version: 07.10.2019	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	<b>Advanced Theory of Potential Fields</b>		
(English):	Advanced Theory of Potential Fields		
Responsible:	<a href="#">Gerhards, Christian / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Gerhards, Christian / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
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"> <li>- Approximation methods on the sphere; in particular, spherical harmonics and wavelets/multiscale methods</li> <li>- ill-posedness of inverse geophysical potential field problems</li> <li>- specific examples from gravimetry and geomagnetism</li> </ul> <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 &amp; 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><b>Recommendations:</b></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:	GVERMTI. BA. Nr. 629 / Prüfungs-Nr.: 30101	Stand: 01.06.2015 	Start: SoSe 2016
Modulname:	<b>Allgemeine Grundlagen der Vermessungs- und Instrumententechnik</b>		
(englisch):	General Basics of Surveying and Geodetic Instruments		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Donner, Ralf Ulrich / PD Dr.-Ing. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Löbel, Karl-Heinz / Dr. Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Markscheidewesen und Geodäsie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Eigenständige Bearbeitung und Lösung von elementaren vermessungstechnischen Aufgabenstellungen im Geo- und Umweltbereich		
Inhalte:	Allg. Grundlagen d. Metrologie (Fehlerarten, Fehlerbeiträge), Instrumenten- und vermessungstechnische Grundlagen (Aufbau der Instrumente für Richtungs- und Distanzmessung, geometrisches- u. trigonometrisches Nivellement, Tachymetrie, Instrumentenprüfung). Verfahren zur Bestimmung der Lage und Höhe von Festpunkten (Richtungsabriss, Vorwärts- und Rückwärtseinschnitt, Bogenschnitt, freie Stationierung, Polygonierung, GPS). Prinzipielle Verfahren der topograph. Aufnahme und Absteckung (Polar-, Orthogonalverfahren, GPS). Workflow: Messung, Auswertung, Kartograph. Darstellung.		
Typische Fachliteratur:	<p>Baumann, Eberhard: Einfache Lagemessung und Nivellement. – 5. bearb. und erw. Aufl., 1999.- 251 S, ( Vermessungskunde; Bd.1: Lehrbuch für Ingenieure, ISBN 3-427-79045-2</p> <p>Baumann, Eberhard: Punktbestimmung nach Höhe und Lage, 6. bearb. Aufl., 1998, 314 S., (Vermessungskunde; Bd.2: Übungsbuch für Ingenieure), ISBN 3-427-79056-8</p> <p>Witte, Bertold: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, 2006, erarb. Aufl. 2006. XIII, 678 S. 24 cm, Kartoniert/Broschiert; ISBN 978-3-87907-8, Wichmann</p> <p>Matthews , Volker : Vermessungskunde. Lage-, Höhen- und Winkel-messungen, 2003, X, 214 S. 24 cm, Kartoniert/Broschiert; ISBN 978-3-519-25252-8, Teubner</p> <p>Matthews, Volker : Vermessungskunde,1997, VIII, 212 S. m. 220 Abb., 23 cm, Kartoniert, ISBN 978-3-519-15253-8, Teubner</p>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Grundwissen der gymnasialen Oberstufe mit technischem oder naturwissenschaftlichen Profil		
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 [20 bis 30 min] PVL: Vermessungstechnische Belegaufgaben 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 Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Anfertigung der Belegaufgaben und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	ANGSTAT. BA. Nr. 991 / Prüfungs-Nr.: 11705	Stand: 25.05.2009	Start: WiSe 2009
Modulname:	<b>Angewandte Statistik</b>		
(englisch):	Applied Statistics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">van den Boogaart, Gerald / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">van den Boogaart, Gerald / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Stochastik</a>		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur selbständigen und beratenden Durchführung von statistischen Analysen realer Daten. Sie verstehen die grundlegenden statistischen Verfahren, können in Anwendungssituationen geeignete Verfahren auswählen und die Ergebnisse interpretieren. Darüber hinaus erwerben sie anwendungsbereite Kenntnisse in einem Statistikprogramm.		
Inhalte:	Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über die Standardverfahren und Standardkonzepte der angewandten Statistik: z.B. statistische Skalen, statistische Graphik, Tests für verschiedene Anwendungssituationen einschließlich nichtparametrischer und robuster Tests, ein praktischer Zugang zu linearen, generalisierten linearen und additiven Modellen und parametrischer und nichtparametrischer Regression, Prinzipien der statistischen Modellwahl, Modelldiagnostik, loglineare Modelle und logistische Regression und Überlebenszeitanalyse. Außerdem werden die Grundlagen der statistischen Beratung diskutiert. Alle Verfahren werden ausführlich am Computer mit realen Beispielen geübt. Dabei wird die Handhabung eines Statistikprogramms erlernt.		
Typische Fachliteratur:	Fred L. Ramsey und Daniel W. Schafer (2001) The Statistical Sleuth. A Course in Methods of Data Analysis William N. Venables und Brian D. Ripley (2003) Modern Applied Statistics with S (Statistics and Computing)		
Lehrformen:	S1 (WS): Im Wintersemester ungerader Jahre / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Im Wintersemester ungerader Jahre / Übung (1 SWS) S2 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Grundkenntnisse in der Wahrscheinlichkeitstheorie		
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 [40 min]		
Leistungspunkte:	9		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 180h Selbststudium.		

Data:	ARSG. MA. Nr. 2013 / Examination number: 30115	Version: 05.12.2018 	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	<b>Applied Remote Sensing in Geosciences</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">John, André / Dr.-Ing.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute for Mine Surveying and Geodesy</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>After successful completion of the course students will be able to apply methods of remote sensing in the context of analysis of spatio-temporal processes in geosciences. This includes in particular,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• the ability to choose suitable sensor technology based on knowledge about available sensors and related physical principles</li> <li>• processing of remote sensing data using typical software</li> <li>• application of multi-variate statistical methods to infer relevant information from sensor data, relevant to specific case studies</li> <li>• application of spatial modelling techniques for prediction of attributes at not samples location or times.</li> </ul> <p>integration of before mentioned aspects in an efficient work flow.</p>		
Contents:	<p>This module covers the introduction to and working on selected applications of remote sensing in geosciences by the means of selected case studies. Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• review of theoretical foundation of remote sensing</li> <li>• data acquisition techniques (terrestrial , airborne, spaceborne)</li> <li>• spatio-temporal analysis of data</li> <li>• geoscientific background related to the case studies.</li> </ul> <p>Practical exercises will be conducted applying multi-spectral and radar data for change detection of ground properties and ground deformations. Students will conduct individual project assignments and present their results.</p>		
Literature:	Richards and Jia, Remote Sensing Digital Image Analysis, Springer Schowengerdt, Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing, Academic Press		
Types of Teaching:	S1 (WS): Applied Remote Sensing in Geosciences / Lectures (1 SWS) S1 (WS): Applied Remote Sensing in Geosciences / Practical Application (3 SWS)		
Pre-requisites:	<b>Recommendations:</b> <a href="#">Datenanalyse/Statistik, 2011-07-27</a> <a href="#">Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer, 2014-02-03</a> <a href="#">Grundlagen der Geofernerkundung, 2017-12-19</a>		
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. The module exam contains: AP: Project assignment and presentation</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Projektaufgabe und Präsentation</p>		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following		

	weights (w): AP: Project assignment and presentation [w: 1]
Workload:	The workload is 180h. It consists of 60h supervised lecture and practical time and 120h independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination.

Daten:	AKAGP.MA / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 08.02.2021 	Start: WiSe
Modulname:	<b>Ausgewählte Kapitel der Allgemeinen Geophysik</b>		
(englisch):	Selected Chapters of General Geophysics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a> <a href="#">Börner, Ralph-Uwe / Dr.</a> <a href="#">Börner, Jana / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Dieses Modul vertieft die im Modul "Allgemeine Geophysik 1" erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte vertiefende Themen der allgemeinen Geophysik aus den Bereichen Geothermik und Physik der Atmosphäre zu verstehen und werden in die Lage versetzt die Methoden auf neue Kontexte übertragen zu können.</p> <p>This module deepens the competencies acquired with the module „Allgemeine Geophysik 1“. Students will be able to understand selected in-depth topics of global geophysics from the fields of geothermics and physics of the atmosphere and will be able to transfer the methods to new contexts.</p>		
Inhalte:	<p>Die Vorlesung Geothermik vermittelt einen Einblick in die Lehre der Erdwärme. Grundbegriffe der Wärmelehre und thermodynamische Größen werden vorgestellt. Die Wärmeleitungsgleichung wird ausführlich hergeleitet und für verschiedene einfache Modelle und Randbedingungen gelöst. Neben Fragen der globalen Geothermik (z.B. Temperaturtiefenverteilung der Erde, zeitliche Entwicklung des Wärmehaushalts der Erde) werden Methoden der Temperaturmessung und deren physikalische Grundlagen sowie technische Fragestellungen (Energie aus Erdwärme) angesprochen.</p> <p>Die Vorlesung Physik der Atmosphäre vermittelt einen Einblick in die Physik sowohl der unteren (Meteorologie) als auch der hohen Atmosphäre (Aeronomie). Im ersten Teil werden die Entwicklung der irdischen Atmosphäre, der Zustand und die Bedeutung des Wassers in der Atmosphäre, Strahlungsgesetze und -bilanzierungen sowie kleinräumige und globale dynamische Prozesse in der Atmosphäre unter vorwiegend physikalischen Gesichtspunkten skizziert. Im zweiten Teil wird in die Physik der Hochatmosphäre eingeführt. Dabei werden Prozesse auf der Sonne, solar-terrestrische Wechselwirkungen und Phänomene der Iono- und Magnetosphäre angesprochen.</p> <p>The lecture Geothermics provides insight into the science of geothermal energy. Basic concepts of thermodynamics and thermodynamic quantities are introduced. The heat conduction equation is derived in detail and solved for various simple models and boundary conditions. In addition to questions of global geothermics (e.g. temperature depth distribution of the Earth, temporal development of the Earth's heat balance), methods of temperature measurement and their physical fundamentals as well as technical issues (energy from geothermal heat) are addressed.</p> <p>The lecture Physics of the Atmosphere provides an insight into the physics of both the lower (meteorology) and the high atmosphere (aeronomy). In the first part, the evolution of the terrestrial atmosphere, the state and importance of water in the atmosphere, radiation laws and</p>		

	balances, and small-scale and global dynamical processes in the atmosphere are outlined from a predominantly physical perspective. The second part introduces the physics of the high atmosphere. Processes on the Sun, solar-terrestrial interactions and phenomena of the ionosphere and magnetosphere are addressed.
Typische Fachliteratur:	Roedel: Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre, Etling: Theoretische Meteorologie, Kertz: Einführung in die Geophysik Teil 2, Buntebarth: Geothermie
Lehrformen:	S1 (WS): Geothermik / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): Physik der hohen Atmosphäre / Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): Meteorologie / Vorlesung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Kenntnisse in Geophysik, Analysis, theoretischer Mechanik, theoretischer Kontinuumsmechanik, theoretischer Thermodynamik und klassischer Physik werden vorausgesetzt. Knowledge of geophysics, analysis, theoretical mechanics, theoretical continuum mechanics, theoretical thermodynamics, and classical physics is required.
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 [30 min]
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.

Data:	BCCNG. MA. Nr. 3700 / Examination number: 31026	Version: 25.09.2019 	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	<b>Basics of Climate Change for Non-Geoecologists</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Matschullat, Jörg / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Matschullat, Jörg / Prof. Dr.</a> <a href="#">Zimmermann, Frank / Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Mineralogy</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p><b>Specific aims:</b> Successful students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand physical and chemical basics of the climate systems with important feedback mechanisms.</li> <li>• Evaluate the key drivers of climate variability on various temporal and spatial scales.</li> <li>• Use palaeoclimatological knowledge and apply this to current and future climate development.</li> <li>• Judge insecurities related to climate observations and projections and apply this understanding to evaluate climate mitigation and adaptation strategies.</li> <li>• Deal with challenges derived from extreme weather and climate events.</li> <li>• Critically reflect and evaluate media reports on climate change and results from scientific studies.</li> </ul> <p><b>Additional competencies:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compile scientific results and present them in front of experts.</li> <li>• Discuss pro's and con's in climate-change related debates and moderate scientific discussions.</li> </ul>		
Contents:	<b>Climate Change:</b> Participants receive up-to-date information on climate change issues (global and regional, mainly physical and chemical aspects), on mitigation and adaptation, on model and scenario comparison, and on handling of uncertainties.		
Literature:	<p>Burroughs (2007) Climate change – a multidisciplinary approach  Dessler (2011) Introduction to modern climate change  Dessler &amp; Parson (2010) The science and politics of global climate change  Neelin (2010) Climate change and climate modelling  Richardson, Steffen, Liverman (2011) Climate change: global risks, challenges and decisions  Hulme (2009) Why we disagree about climate change: understanding controversy, inaction and opportunity</p>		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS)		
Pre-requisites:	<b>Recommendations:</b> B.Sc. in Geoecology (or related successful B.Sc. degree). Sufficient experience with English.		
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 [90 min]		

	<p>AP: Performance in the exercises and student paper</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA [90 min]</p> <p>AP: Übungsbeitrag und Studienarbeit</p>
Credit Points:	5
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):</p> <p>KA [w: 1]</p> <p>AP: Performance in the exercises and student paper [w: 2]</p>
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies. The latter involves learning of lecture material and the exercises, as well as working on the student paper.

Daten:	GBERGSC. MA. Nr. 643 / Prüfungs-Nr.: 30107	Stand: 11.01.2018 	Start: SoSe 2017
Modulname:	<b>Bergschadenlehre</b>		
(englisch):	Mining Subsidence Engineering		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Markscheidewesen und Geodäsie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, theoretische Kenntnisse der Bodenbewegungsvorausberechnung auf typische bergschadenkundlichen Probleme im Bergbau anzuwenden. Sie sind in der Lage, grundlegende geomechanische, geometrische und zeitliche Zusammenhänge der Entstehung von Bergschäden zu beschreiben, verfügbare Modelle zur Vorausberechnung anzuwenden und Ergebnisse für die praktische Anwendung zu interpretieren. Dabei sind die Studierenden in der Lage, Modellannahmen kritisch zu bewerten und deren Eignung für konkrete Anwendungen zu prüfen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliche Entwicklung und gesetzliche Grundlagen</li> <li>• Aufgabenkomplexe</li> <li>• Baufeldkonvergenz und Verformung des unterbauten Gebirges</li> <li>• Trogtheorie (Bodenbewegungselemente-DIN 21917)</li> <li>• Gesetzmäßige Zusammenhänge im Senkungstrog</li> <li>• Vorausberechnung abbauinduzierter Boden- und Gebirgsbewegungen für flözartige Lagerstätten im Festgebirge (Verfahren nach Bals, Bayer und das Ruhrkohle-Verfahren)</li> <li>• Zeitfunktion</li> <li>• Bergschadenmindernde Abbauplanung</li> <li>• Kinematik des Lockergebirges</li> <li>• Tagesbrüche über Hohlräumen im Lockergebirge</li> <li>• Anwendungen im Kohle-, Salz-, Öl-, Gas- und Speicherbergbau</li> <li>• Rechtliche Regelungen und Berechnung von Minderwerten</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	Kratzsch, Helmut: Bergschadenkunde. 4. Aufl., 2004, 873 S., ISBN 3-00-001661-9 Whittaker, B.N., Reddish D.J.: Subsidence. -Occurrence, Prediction and Control, 1989, 528 S., ISBN 0-444-87274-4 Dzegniuk, B., Fenk, J., Pielok, J. : Analyse und Prognose von Boden und Gebirgsbewegungen im Flözbergbau. 1987,105 S., ISSN 0071-9390		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Technische Mechanik, 2009-05-01</a> <a href="#">Physik für Ingenieure, 2009-08-18</a> Kenntnisse der Grundlagen des Bergbaus		
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 20 min / KA 30 min] AP*: Belegarbeiten Die Teilnehmeranzahl der Lehrveranstaltungen in der zweiten Woche der Vorlesungszeit wird herangezogen, um frühzeitig die Art der Prüfungsleistung festzulegen.  * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)		

	bewertet sein.
Leistungspunkte:	3
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA* [w: 3] AP*: Belegarbeiten [w: 1]  * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 45h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Anfertigung der Belegarbeiten und die Prüfungsvorbereitung.

Data:	MABGY MA Nr. 3701 / Examination number: 32904	Version: 16.03.2021 	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	<b>Borehole Geophysics and Formation Evaluation</b>		
(English):	Borehole Geophysics and Formation Evaluation		
Responsible:	<a href="#">Börner, Jana / Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Börner, Jana / Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>Verständnis der wichtigsten geophysikalischen Bohrlochmessverfahren, Anwendung der Verfahren zur Ableitung von Lithologie und Gesteinskennwerten, Fähigkeit zur eigenständigen Auswertung und integrierter Interpretation von Bohrlochmessdaten (formation evaluation), Fähigkeit zur fachspezifischen Kommunikation auf Englisch</p> <p>Knowledge of the most important geophysical logging methods, application of the methods for the derivation of lithology and rock characteristics, ability for processing and integrated evaluation of multiple logging data (formation evaluation), ability for subject-specific communication in English</p>		
Contents:	<p>Die Vorlesungen und Übungen vermitteln grundlegende Kenntnisse zur Aufnahme, Bearbeitung und Interpretation von geophysikalischen Bohrlochmessungen. Neben Sonden zur Bestimmung der Bohrlochgeometrie liegt der Schwerpunkt auf den elektrischen, radioaktiven und akustischen Bohrlochmessverfahren. Dabei werden elementare physikalische und petrophysikalische Grundlagen, der apparative Sondaufbau und die Datenerfassung erläutert. Ausgehend von einfachen Gesteinsmodellen wird die Ableitung von Lagerstättenparametern (Porosität, Permeabilität, Sättigungsverhältnisse) aus den physikalischen Kennwerten diskutiert. In den Übungen werden Datenprozessing und kombinierte Auswerte- und Interpretationstechniken für bohrlochgeophysikalische Daten aus verschiedenen Anwendungsbereichen erlernt und selbstständig angewendet.</p> <p>The lectures and exercises provide basic knowledge about the acquisition, processing and interpretation of borehole geophysical data. Besides borehole probes to determine borehole geometry, the focus is on electrical, radioactive and acoustic logging methods. Fundamental physical and petrophysical knowledge, equipment design and data acquisition techniques are explained. Starting from simple rock models, the derivation of reservoir characteristics (porosity, permeability, saturation) from physical parameters is discussed. In the exercises, data processing and combined evaluation and interpretation techniques for borehole geophysical data from various areas of application are learned and applied independently.</p>		
Literature:	<p>Keys: A practical guide to borehole geophysics in environmental investigations;  Jorden &amp; Campbell: Well Logging 1 &amp; 2;  Schön, Fricke: Praktische Bohrlochgeophysik</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (SS): Lecture borehole geophysics / Lectures (2 SWS)  S1 (SS): Exercise borehole geophysics / Exercises (1 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p><b>Recommendations:</b>  <a href="#">Einführung in die Geophysik, 2019-05-17</a></p>		
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.</p> <p>The module exam contains:  KA* [90 min]  AP*: Exercise reports</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:  KA* [90 min]  AP*: Übungsprotokolle</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Credit Points:	6
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):  KA* [w: 1]  AP*: Exercise reports [w: 1]</p> <p>* In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.</p>
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 45h attendance and 135h self-studies.

Daten:	EMFINEL. BA. Nr. 339 / Prüfungs-Nr.: 42601	Stand: 04.03.2020 	Start: SoSe 2021
Modulname:	<b>Einführung in die Methode der finiten Elemente</b>		
(englisch):	Linear Finite Element Methods		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Kiefer, Björn / Prof. PhD.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Hütter, Geralf / Dr. Ing.</a> <a href="#">Kiefer, Björn / Prof. PhD.</a> <a href="#">Roth, Stephan / Dr. Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Mechanik und Fluidodynamik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Studenten sollen in der Lage sein, FEM zur Lösung von linearen partiellen Differentialgleichungen anzuwenden. Dabei verfügen sie, neben grundlegenden praktischen Fertigkeiten, über die notwendigen theoretischen Kenntnisse, um Ergebnisse richtig zu interpretieren und sich selbständig weiterführendes Wissen zu erarbeiten.		
Inhalte:	Es werden die Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM) am Beispiel linearer partieller Differentialgleichungen der Mechanik behandelt. Wichtigste Bestandteile sind: schwache Form des Randwertproblems, Methode der gewichteten Residuen, finite Elemente für quasistatische ein- und zweidimensionale Probleme, Einblick in die FEM bei physikalisch nichtlinearen Problemen.		
Typische Fachliteratur:	Gross et al.: „Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden“. Springer-Verlag Berlin, 9. Auflage, 2014.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): incl. FEM-Praktikum / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Technische Mechanik, 2009-05-01</a> <a href="#">Technische Mechanik A - Statik, 2020-03-04</a> <a href="#">Technische Mechanik B - Festigkeitslehre I, 2020-03-04</a> <a href="#">Technische Mechanik B - Festigkeitslehre II, 2020-03-04</a>		
Turnus:	jährlich 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] PVL: FEM-Praktikum + FEM-Beleg 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): 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 Vorlesung, sowie die Bearbeitung von Übungs- und Belegaufgaben.		

Daten:	PHTHERT. BA. Nr. 3521 / Prüfungs-Nr.: 20311	Stand: 11.09.2015 	Start: WiSe 2015
Modulname:	<b>Einführung in die Relativitätstheorie</b>		
(englisch):	Introduction to Theory of Relativity		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Starke, Ronald / Dr. rer. nat.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Theoretische Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Es wird eine allgemeine Einführung in die mathematischen und physikalischen Grundlagen sowohl der speziellen als auch der allgemeinen Relativitätstheorie gegeben. Ein besonderer Schwerpunkt wird dabei auf Anwendungen in der klassischen Elektrodynamik und allgemeinen Feldtheorie liegen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorentzgruppe</li> <li>• relativistische Bewegungsgleichungen</li> <li>• kovariante Form der Maxwellgleichungen</li> <li>• Differenzialgeometrie</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	Allgemeine Relativitätstheorie, T. Fließbach, 5. Auflage 2006, Spektrum Akademischer Verlag in Elsevier GmbH München		
Lehrformen:	S1 (WS): Einführung in die Relativitätstheorie / Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Obligatorisch:</b> Grundlagenkenntnisse der Klassischen Mechanik und Klassischen Elektrodynamik		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: in Prüfungsvariante 1: KA [60 min]  oder in Prüfungsvariante 2: AP: Selbständig anzufertigende benotete Hausarbeit		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): in Prüfungsvariante 1: KA [w: 1]  oder in Prüfungsvariante 2: AP: Selbständig anzufertigende benotete Hausarbeit [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium.		

Daten:	NBGT. MA. Nr. 3328 / Prüfungs-Nr.: 32403	Stand: 22.02.2021 	Start: SoSe 2015
Modulname:	<b>Einführung in geotechnische Berechnungen mittels numerischer Berechnungsverfahren</b>		
(englisch):	Introduction into Numerical Simulations in Geotechnics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geotechnik</a>		
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"> <li>• Spannungs- und Deformationsbeziehungen</li> <li>• Unterschiede und Einsatzkriterien verschiedener Methoden aus geotechnischer Sicht (FEM, DEM, BEM, FDM, netzfreie Methoden)</li> <li>• Konzeptionelles und numerisches Modell</li> <li>• Anfangs- und Randbedingungen</li> <li>• Stoffgesetze</li> <li>• Vernetzung</li> <li>• Hydro-thermo-mechanische Kopplungen</li> <li>• Berechnungssequenzen</li> <li>• Modellüberwachung und Ergebniskontrolle</li> <li>• Ergebnisbewertung und -auswertung</li> <li>• Programmierung und Visualisierung</li> <li>• Projektbeispiele: Baugruben, Gründungen, Tunnelbau, Bergbau, Böschungen</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	<p>Ottosen, Ristinmaa (2005): The Mechanics of Constitutive Modeling, Elsevier</p> <p>Konietzky (2021): Introduction into Geomechanics, <a href="http://www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book">www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book</a></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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Technische Mechanik, 2009-05-01</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27</a>		
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:	<b>Einführung Machine Learning und Big Data</b>		
(englisch):	Introduction to Machine Learning and Big Data		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Jasper, Heinrich / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):			
Institut(e):	<a href="#">Institut für Informatik</a>		
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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Grundlagen der Informatik, 2015-05-19</a> <a href="#">Künstliche Intelligenz, 2009-05-28</a>		
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.		

Data:	ElecStruct. MA. Nr. 3577 / Examination number: 20313	Version: 09.03.2017 	Start Year: WiSe 2017
Module Name:	<b>Electronic Structure and Properties of Solids</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Theoretical Physics</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Understanding of theoretical concepts from electronic structure theory and their relation to macroscopic properties of solids. Knowledge of different methods to calculate the ground state of a system theoretically and the ability to perform, analyze and interpret the results from numerical calculations for a given crystal. Basic understanding how group theory applies to molecules (point groups). Ability to distinguish numerical data on different physical properties for metals, semiconductors and insulators. Knowledge of possible types of bonding in crystals and their relation to physical properties.		
Contents:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chemical bonding and properties of crystals</li> <li>2. Group theory applied to point groups</li> <li>3. Methods to calculate electronic structure (pseudopotential method, tight-binding)</li> <li>4. Examples of electronic band structure of metals, semiconductors and insulators</li> <li>5. Vibrational properties and their relation to thermodynamic</li> </ol>		
Literature:	Richard M. Martin: Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods Adrian P. Sutton: Electronic Structure of Materials (Oxford Science Publications) Walter A. Harrison: Electronic structure and the properties of solids (rather old) John Singleton: Band theory and electronic properties of solids M. Cohen, S. Louie: Fundamentals of Condensed Matter Physics		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	<b>Recommendations:</b> <a href="#">Quantentheorie I, 2020-06-24</a> <a href="#">Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08</a> <a href="#">Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08</a> The required knowledge according to these modules will be inquired by an entry test which has to be passed.		
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 (KA if 8 students or more) [MP minimum 45 min / KA 90 min] PVL: An entry test inquiring the prerequisites has to be passed PVL: Certificates from the exercise PVL have to be satisfied before the examination. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 8 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA 90 min] PVL: Testat zu den Teilnahmevoraussetzungen PVL: Testat zu den Übungen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		

Credit Points:	6
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies.

Daten:	LFR. BA. Nr. 3326 / Prüfungs-Nr.: 31920	Stand: 05.10.2018	Start: WiSe 2011
Modulname:	<b>Erschließung fluider Lagerstätten (Öl, Gas, Geothermie) für Geowissenschaftler</b>		
(englisch):	Petroleum and Natural Gas Exploration		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Reich, Matthias / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Amro, Mohd / Prof. Dr.</a> <a href="#">Reich, Matthias / Prof. Dr.</a> <a href="#">Rose, Frederick / Diplom-Geologe</a> <a href="#">Támaskovics, Anne / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erhalten Einblicke in typische Berufsfelder und Einsatzgebiete von Geowissenschaftlern in der Tiefbohrtechnik, Lagerstättenkunde und Fördertechnik. Sie lernen theoretische Grundlagen zu diesen Fachgebieten und werden in die Lage versetzt, diese Kenntnisse anzuwenden.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung, Eigenschaften und Zusammensetzung von Erdöl und Erdgas</li> <li>• Entstehung und Aufbau von Öl- und Gaslagerstätten, Voraussetzung einer Lagerstättenbildung, Bedeutung des Deckgebirges, Exploration neuer Lagerstätten, geologische Bewertung von Erdöl/Erdgaslagerstätten</li> <li>• Einsatzgebiete und Aufgaben von Geowissenschaftlern bei der Planung und Durchführung von Tiefbohrungen</li> <li>• Bohrungsarten, Bohrlochkonstruktion</li> <li>• Spülungskreislauf, Mud Logging</li> <li>• Bohrlochkontrolle (Blowout Prevention)</li> <li>• untertägige richtbohrtechnische und geophysikalische Messungen</li> <li>• Bohrspülungen für tiefbohrtechnische Anwendungen</li> <li>• Spezielle Herausforderungen für Spülungen im Erdöl-/Erdgas- und Geothermiebereich</li> <li>• Zementation von Bohrlöchern</li> <li>• Förder- und Speichertechnik</li> <li>• Geoströmungstechnische Aspekte in Erdöl-, Erdgasindustrie und Geothermie</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner Arnold: Flachbohrtechnik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, Stuttgart, 1993.</li> <li>• Ryen Caenn, H.C.H. Darley and George R. Gray: Composition and Properties of Drilling and Completion Fluids. Gulf Professional Publishing, 2016.</li> <li>• Matthias Reich: Auf Jagd im Untergrund. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2015.</li> <li>• Matthias Reich, Mohammed Amro: Schätze aus dem Untergrund. Verlag add-books, 2015.</li> </ul>		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Abschluss der Pflichtmodule im Bachelorstudiengang Geophysik und Geoinformatik, Geologie, Mineralogie		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		
Leistungspunkte:	KA [60 min]		
	3		

Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vertiefung des Vorlesungsstoffes und die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	MEXPLOR.MA.Nr.2011 / Prüfungs-Nr.: 31205	Stand: 25.01.2019 	Start: SoSe 2019
Modulname:	<b>Exploration von Lagerstätten</b>		
(englisch):	Exploration of Mineral Deposits		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Seifert, Thomas / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Seifert, Thomas / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Mineralogie</a>		
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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Spezielle Lagerstättenlehre fester mineralischer Rohstoffe, 2019-01-25</a> 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:	FMRLPM. BA. Nr. 997 / Prüfungs-Nr.: 32902	Stand: 12.02.2014 	Start: WiSe 2014
Modulname:	<b>Feste Mineralische Rohstoffe - Lagerstättenbildende Prozesse und Montangeologie</b>		
(englisch):	Mineral Resources - Ore-forming Processes and Mining Geology		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Seifert, Thomas / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Seifert, Thomas / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Mineralogie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Grundlegende Kenntnisse lagerstättenbildender Prozesse fester min. Rohstoffe; Montangeologie wichtiger Lagerstättentypen; Grundkenntnisse in Exploration, Rohstoffbewertung u. Lagerstättenwirtschaft; praktische Fähigkeiten in der Bestimmung von Erzen und Industriemineralen.		
Inhalte:	„Feste Mineralische Rohstoffe - Lagerstättenbildende Prozesse und Montangeologie“ umfasst: 1.) Einführung (Definition, Lagerstättenklassifikation, Rohstoffmarkt - Produktion, Verbrauch u. Verfügbarkeit von fest. min. Rohstoffen, Exploration und Rohstoffbewertung); 2.) lagerstättenbildende Prozesse fester min. Rohstoffe (intramagmatisch, pegmatitisch, postmagmatisch-pneumatolytisch/hydrothermal, submarin-hydrothermal, sedimentär, metamorph); 3.) Montangeologie wichtiger Lagerstättentypen; 4.) Praktische Übungen zur Bestimmung von Erzen und Industriemineralen (Lagerstättensammlungen des Bereichs Lagerstättenlehre und der Geowiss. Sammlungen)		
Typische Fachliteratur:	Robb (2004): Introduction to Ore-Forming Processes, Wiley-Blackwell; Guilbert and Park (1986): The Geology of Ore Deposits, Freeman.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Obligatorisch:</b> <a href="#">Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer, 2014-02-03</a>		
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 Das Modul wird nicht benotet.		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Das Modul wird nicht benotet. Die LP werden mit dem Bestehen der Prüfungsleistung(en) vergeben.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 45h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	FMPML. Ma. Nr. 3362 / Prüfungs-Nr.: 10911	Stand: 21.04.2021 	Start: SoSe 2012
Modulname:	<b>Fortgeschrittene Methoden der Programmierung in Matlab</b>		
(englisch):	Advanced Programming in Matlab		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Numerische Mathematik und Optimierung</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der Programmierung in Matlab. Sie können die objektorientierte Programmierung (OOP) anwenden. Sie sind in der Lage, Matlab zur Analyse von Anwendungsproblemen zu nutzen und geeignete Klassen zu konstruieren und zu implementieren.		
Inhalte:	Es werden die folgenden Aspekte behandelt: Einführung in die Konzepte der OOP; Analyse von Daten und Ableitung geeigneter Datenstrukturen; Konstruktion von Klassen; Implementierung von Klassen; Definition von Methoden; Besonderheiten von Matlab; Typisierung; Fehlerbehandlung		
Typische Fachliteratur:	A. H. Register: A Guide to MATLAB Object-Oriented Programming S. McGarrity: Introduction to Object-Oriented Programming in MATLAB		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Grundkenntnisse der Programmierung. Kenntnisse der Programmierung in Matlab sind hilfreich, aber nicht notwendig.		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [60 min] PVL: Programmieraufgabe PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
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 45h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Programmieraufgabe als Prüfungsvorleistung sowie die Prüfungsvorbereitungen.		

Daten:	FSD MA. / Prüfungs-Nr.:	Stand: 18.05.2021 	Start: SoSe 2022
Modulname:	<b>Fortgeschrittene Methoden der seismischen Datenbearbeitung</b>		
(englisch):	Advanced Seismic Data Processing		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a> <a href="#">Hlousek, Felix / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Ziel dieser Lehrveranstaltung ist das Erlernen von fortgeschrittenen seismischen Datenbearbeitungsverfahren. Die theoretischen Grundlagen dieser Verfahren sowie deren numerische Umsetzung mit Hilfe von zum Teil kommerziellen Softwarepaketen werden vermittelt, so daß die Studierenden in der Lage sind, diese Methoden anzuwenden und deren Ergebnisse zu beurteilen. In den Übungen werden die Lehrinhalte insbesondere unter Verwendung von verschiedenen Softwarepaketen vertieft.		
Inhalte:	Die Lehrveranstaltung umfasst die theoretischen Grundlagen und Anwendungsbeispiele von modernen Verfahren zur Prozessierung von seismischen Daten. Unter anderem werden im Detail behandelt: Erstellung von synthetischen Seismogrammen, Dekonvolution, Geschwindigkeitsanalyse (MVA, CIG), Ersteinsatztomographie, AVO Analyse, AI/EI Inversion. Die Vorlesung wird begleitet durch intensive Programmierübungen, in denen die theoretisch behandelten Verfahren mit Hilfe von moderner seismischer Datenbearbeitungssoftware (ProMAX/SeisSpace, Geotomo, Hampson-Russell) erläutert und auf reale Datensätze angewendet werden.		
Typische Fachliteratur:	Yilmaz, O., Seismic data analysis, vol. 1+2, 2001.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Zeitreihenanalyse, 2014-07-07</a> <a href="#">Theorie seismischer Wellen, 2021-02-04</a> <a href="#">Seismik, 2014-07-07</a> <a href="#">Modellierungs- und Abbildungsverfahren in der Seismik, 2021-02-04</a>		
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: 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:	BOSEI. MA. Nr. 3531 / Examination number: 32602	Version: 22.02.2021 	Start Year: WiSe 2015
Module Name:	<b>Fundamentals of Borehole Seismics and Acoustics</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Geerits, Tim / Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>At the end of the module students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• explain the principles of borehole seismic methods</li> <li>• apply and practice borehole seismic methods</li> <li>• explain relevant terms in English.</li> </ul>		
Contents:	<p>The course consists of two parts. Both parts include international literature and relevant terms in English. The <u>first part</u> (<i>Borehole Acoustics</i>) comprises the theoretical basics of wave propagation in boreholes and the analysis to characterize the direct vicinity of the borehole. This includes <i>borehole acoustic tools</i> (wireline, logging-while-drilling), <i>slowness analysis</i> (slowness-time/frequency-coherency, dispersion corrections) and wave propagation in and around fluid-filled borehole and <i>imaging away from the borehole</i> (data in CSG/CRG domain). The <u>second part</u> comprises the principles of <i>Borehole Seismics</i> presented with the help of synthetic and real data and examples. This includes <i>Basic VSP theory, VSP geometries/acquisition/planning/QC, checkshot processing, acoustic log calibration &amp; synthetic seismograms, zero-offset VSP processing, VSP imaging, case study inversion test and VSP multiples, VSP anisotropy/AVO.</i></p>		
Literature:	Tang, X.M., Cheng, C.H., Quantitative borehole acoustic methods. Elsevier, Amsterdam, 2004.		
Types of Teaching:	S1 (WS): 1 week intensive course / Lectures (1 Wo)		
Pre-requisites:			
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. The module exam contains: KA [90 min]</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]</p>		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 40h attendance and 50h self-studies.		

Data:	FCRY. MA. Nr. 3611 / Examination number: 23002	Version: 02.02.2018 	Start Year: WiSe 2018
Module Name: (English):	<b>Fundamentals of Crystallography</b>		
Responsible:	<a href="#">Gumeniuk, Roman / Prof.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Gumeniuk, Roman / Prof.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Experimental Physics</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students should be able to describe crystal structure, to perform structural analysis and to understand relationships between crystal structure and some physical properties.		
Contents:	Crystal lattice, symmetry elements, pointgroups, infinite symmetry elements, space group, International tables of crystallography Reciprocal lattice, Structural factors, reflection conditions, Single crystal- and powder X-ray diffraction methods. Crystal growth, Tensor properties and transformation, pyro-, piezo-electricity, permittivity, elastic properties etc.		
Literature:	W. Borchardt-Ott: Crystallography: An Introduction, Springer V.K. Pecharsky, P.Y. Zavalij: Fundamentals of Powder Diffraction and structural Characterization of Materials, Springer M. de Graef, M.E. McHenry: Structure of Materials: An Introduction to Crystallography, Diffraction and Symmetry, Cambridge University Press R.E. Newnham: Properties of Materials: Anisotropy, Symmetry, Structure; Oxford University Press		
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: KA [120 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Credit Points:	4		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		

Daten:	GPrakB.MA.Nr. / Prüfungs-Nr.: 31511	Stand: 12.06.2015 	Start: SoSe 2015
Modulname:	<b>Geophysikalische Praktikumsbetreuung</b>		
(englisch):	Geophysical Practical Tutoring		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):			
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die TN verfügen über die Kompetenz, selbstständig Praktikumsversuche für Studierende zu planen, diese mit Studierenden durchzuführen, Versuchsprotokolle zu bewerten und die Versuchspraktika abschließend zu evaluieren. Dabei beziehen sich die Versuche auf geophysikalische Inhalte im Rahmen des BSc-Programms.		
Inhalte:	<p><b>Lernziele:</b></p> <p><u>Fachliche Fähigkeiten</u> Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, geophysikalische Grundlagen für ein Praktikum aufzuarbeiten, Praktikumsanleitungen zu entwickeln, Praktikumsprotokolle zu entwerfen, mdl. Antestate zu erstellen und Bewertungsraster anzuwenden.</p> <p><b>Zu vermittelnde Kenntnisse:</b> Die durchzuführenden Versuche betreffen vier Verfahren der angewandten Geophysik (meist die Geoelektrik, Magnetik, Seismik und Elektromagnetik) und finden auf dem Institutsgelände oder in der näheren Umgebung des Instituts für Geophysik und Geoinformatik statt. Besonderes Augenmerk wird auf die pädagogische und didaktische Umsetzung des Versuchs gelegt. Die fachliche Kompetenz der Studierenden wird dabei als gegeben angenommen. Die Versuchsgruppen bestehen aus maximal 10 Versuchsteilnehmern. Der Studierende ist dafür verantwortlich, dass die Versuchsteilnehmer inhaltlich vorbereitet sind. Er setzt dies durch geeignete pädagogische Maßnahmen um. Die fachliche Auswertung der Versuche geschieht anhand von Praktikumsprotokollen, die von den Versuchsteilnehmern angefertigt werden. Der Studierende bewertet die Protokolle abschließend bezüglich der Inhalte und der fachlichen Korrektheit.</p> <p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Schrittfolge beim erstellen von verständnissichernden Praktikumsanleitungen, Kenntnisse über die Grundlagen einer rechtssicheren Bewertung, Grundlagenkenntnisse für die Erstellung von Leistungstests und Kenntnisse über Ziel und Aufbau von Bewertungsinstrumenten.</p> <p><u>Soziale Fähigkeiten</u> Die Studierenden sind in der Lage, motivierende, beratende und konfliktlösende Gesprächstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Zu vermittelnde Kenntnisse:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse positiver Feedbackmethoden, deeskalierender, Kommunikationstechniken, konfliktlösender Kommunikationsszenarien und über Techniken reflexiver Kommunikation.</p>		
Typische Fachliteratur:	Kertz: Einführung in die Geophysik, Berckhemer: Grundlagen der Geophysik, Militzer & Weber: Angewandte Geophysik, Telford et. al.: Applied Geophysics, Knödel et al.: Geophysik., Berendt, Brigitte/Voss, Hans Peter/Wildt, Johannes (2006): Neues Handbuch Hochschullehre: Lehren und Lernen effizient gestalten, Stuttgart., Schumacher, Eva-Maria (2011): Schwierige Situationen in der Lehr. Methoden der Kommunikation und Didaktik für die Lehrpraxis. Stuttgart.		

Lehrformen:	S1 (SS): Didaktikkurs / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Geophysikalisches Praktikum / Praktikum (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Kenntnisse in Geophysik, Experimentalphysik, theoretischer Physik, Teilnahme am BSc-Modul Geophysikalisches Praktikum
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: Durchführung der Praktika, Erstellung eines Lehrportfolios
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Durchführung der Praktika, Erstellung eines Lehrportfolios [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Die Präsenzzeit enthält 30h Praktikumsbetreuung und 30h Didaktikkurs. Das Selbststudium beinhaltet die Praktikumsauswertung.

Daten:	UTP MA. / Prüfungs-Nr.: 31514	Stand: 22.02.2021 	Start: WiSe 2018
Modulname:	<b>Geophysikalisches Untertagepraktikum</b>		
(englisch):	Geophysical Experiments in the University's Mine Shaft		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a> <a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Börner, Ralph-Uwe / Dr.</a> <a href="#">Hellwig, Olaf / Dr.</a> <a href="#">Börner, Jana / Dr.</a> <a href="#">Hlousek, Felix / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage, eigenständig geophysikalische Messungen im Forschungs- und Lehrbergwerk „Reiche Zeche“ durchzuführen und auszuwerten.		
Inhalte:	Ziel des Praktikums ist die Durchführung und das Erlernen von geophysikalischen Messmethoden untertage. Dabei werden elastische, elektrische, elektromagnetische sowie Potentialverfahren mit besonderen Augenmerk auf die Problemstellungen im Bergwerk eingesetzt.		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kertz, Einführung in die Geophysik (1 und 2). Bibliographisches Institut AG, 1969.</li> <li>• Militzer &amp; Weber, Angewandte Geophysik. Springer, 1987.</li> </ul>		
Lehrformen:	S1 (WS): Geophysikalisches Untertagepraktikum - Kombiniertes Praktikum mit Auswertung / Praktikum (1 Wo)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Kenntnisse in Seismik, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik und Elektromagnetik		
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: Praktikumsbericht Das Modul wird nicht benotet.		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Praktikumsbericht [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 40h Präsenzzeit und 80h Selbststudium. Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 20h Präsenzzeit und 100h Selbststudium.		

Daten:	GLBT. BA. Nr. 710 / Prüfungs-Nr.: 31903	Stand: 10.02.2016	Start: WiSe 2016
Modulname:	<b>Grundlagen der Bohrtechnik</b>		
(englisch):	Basics of Drilling Engineering		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Reich, Matthias / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Reich, Matthias / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Modul ist als bohrtechnischer Einstieg in die Vertiefungsrichtung „Tiefbohrtechnik, Erdgas- und Erdölgewinnung“ gedacht. Die Studenten erhalten einen Überblick über die historische Entwicklung der Öl- und Gasindustrie, den Aufbau einer Bohranlage und eines typischen Bohrloches, sowie die erforderlichen Arbeitsgänge und Grundlagen zum sicheren Abteufen einer Tiefbohrung. Sie werden in die Lage versetzt, ein Bohrprojekt in der Fülle seiner Teilaspekte zu überblicken und zu beurteilen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung der Erdöl- und Gasindustrie</li> <li>• Bohrlochkonstruktion</li> <li>• Verrohren und Zementieren</li> <li>• Bohranlage und ihre Ausrüstung</li> <li>• Bohrstrangelemente, Bohrstrangdesign und Festigkeitsnachweis</li> <li>• primäre und sekundäre Bohrlochbeherrschung (Grundlagen)</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	Bohrloch-Kontroll-Handbuch, Band 1 und 2 (G. Schaumberg) Das Moderne Rotarybohren (Ö. Alliquander) Bohrgeräte Handbuch (G. Schaumberg) Auf Jagd im Untergrund (M. Reich)		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Technische Mechanik, 2009-05-01</a> <a href="#">Physik für Ingenieure, 2009-08-18</a> <a href="#">Strömungsmechanik I, 2009-05-01</a> Benötigt und erwartet wird ingenieurmäßiges Grundverständnis (Mathematik, Physik, Strömungstechnik, Mechanik usw.)		
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 [60 min] PVL: Versuchsprotokoll 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): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Durchführung des Praktikums mit Erstellung des Praktikumsprotokolls und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	GFOERD. BA. Nr. 3414 / Prüfungs-Nr.: 32101	Stand: 02.03.2016	Start: WiSe 2017
Modulname:	<b>Grundlagen der Förder- und Speichertechnik</b>		
(englisch):	Production and Storage Engineering of Oil and Gas		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Amro, Mohd / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Amro, Mohd / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Lehrveranstaltung vermittelt das Basiswissen in der Förder- und Speichertechnik. Die Studierenden sollen an Hand von typischen Beispielen die Untersuchung und Komplettierung von Bohrungen und Sonden für den Förder-/Speicherprozess kennenlernen und die grundlegenden technologischen Abläufe verstehen und beurteilen können.		
Inhalte:	Die Vorlesung vermittelt grundlegende Kenntnisse zur Förderung und Speicherung von Erdöl-, Erdgas und zur geothermischen Energiegewinnung. Insbesondere werden die technologischen Grundlagen der Fluidförderung und Untergrundspeicherung durch Bohrungen und Sonden sowie ihre Komplettierung und die dazugehörigen untertägigen Ausrüstungen behandelt. Ausgehend von den Energieverhältnissen in der Lagerstätte werden die wichtigsten Förderverfahren vorgestellt und deren technisch/technologische Voraussetzungen erläutert. Durch ausgewählte Berechnungsbeispiele und Belegaufgaben wird der Vorlesungsstoff vertieft. Die Lehrveranstaltung kann als Einführungsvorlesung in die Fördertechnik für Hörer aus anderen Fachgebieten dienen.		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economides, M.J. et al.: Petroleum Production Systems. Prentic Hall Petroleum engineering Series, 1994.</li> <li>• Economides, M.J.; Watters, L.T.; Dunn-Normann, S.: Petroleum Well Construction, J.Wiley&amp;Sons, 1998, Chichester, Engl.</li> <li>• Bellarby, J.: Well Completion Design, 1st Edition, 2009, Elsevier Science</li> <li>• Jahn, F. et al.: Hydrocarbon Exploration &amp; Production, 2nd Edition, 2008, Elsevier Science</li> <li>• Reich, M.; Amro, M.: Schätze aus dem Untergrund, Verlag Add-books, 1. Auflage, 2015</li> </ul>		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Abschluss des Grundstudiums des Diplomstudienganges Geotechnik und Bergbau oder Abschluss der Pflichtmodule der ersten beiden Semester der Bachelorstudiengänge		
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 [60 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	GFE. BA. Nr. 3491 / Prüfungs-Nr.: 33806	Stand: 19.12.2017 	Start: WiSe 2018
Modulname:	<b>Grundlagen der Geofernerkundung</b>		
(englisch):	Remote Sensing		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Donner, Ralf Ulrich / PD Dr.-Ing. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Donner, Ralf Ulrich / PD Dr.-Ing. habil.</a> <a href="#">John, André / Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Markscheidewesen und Geodäsie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Verständnis der physikalischen u. technischen Grundlagen der Informationsgewinnung durch flächenhafte Abtastung aus der Luft oder dem Weltraum. Fähigkeiten zur Georeferenzierung verschiedenartiger Bilddaten, zielführendes Anwenden der grundlegenden Verfahren der digitalen Bildbearbeitung für visuelle Interpretation und rechnergestützte Änderungsdetektion. Präsentation der Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Poster.		
Inhalte:	Physikalische Grundlagen der Erzeugung analoger und digitaler Bilder und ihrer technischen Realisierung mit verschiedenartigen Sensoren der Fernerkundung, inklusive LIDAR und SAR; einfache geometrische Modelle der Abbildung mit Punkt-, Zeilen und Flächensensoren; Erzeugung und Nutzung digitaler Höhenmodelle; Methoden der digitalen Bildverarbeitung für die Vorverarbeitung, Visualisierung, Klassifizierung; stereoskopisches Sehen; Farbsysteme; Hyperspektraltechnik; Change Detection.		
Typische Fachliteratur:	Andy Rencz: Manual of Remote Sensing: Vol. 3: Remote Sensing for the Earth Sciences; Campbell, Introduction to Remote Sensing; Schowengerdt, Robert A. : Models and methods for image processing;		
Lehrformen:	S1 (WS): Grundlagen der Geofernerkundung - Die Lehrveranstaltung kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Grundlagen der Geofernerkundung / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> PC-Kenntnisse werden erwartet; Programmierkenntnisse von Vorteil.		
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: Projektarbeit und Wissenstest		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Das Modul wird nicht benotet. Die LP werden mit dem Bestehen der Prüfungsleistung(en) vergeben.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die prüfungsrelevante Projekt- bzw. Belegbearbeitung.		

Daten:	MVULKA1 .MA.Nr. 2023 / Prüfungs-Nr.: 30303	Stand: 03.02.2014 	Start: SoSe 2012
Modulname:	<b>Grundlagen der physischen Vulkanologie</b>		
(englisch):	Principles of Volcanology		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Breitkreuz, Christoph / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Breitkreuz, Christoph / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geologie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Verständnis für wesentliche vulkanische Prozesse und Produkte sowie für vulkanische Gefahren		
Inhalte:	In der Lehrveranstaltung Vulkanologie werden die wichtigsten Eruptions- und Vulkanformen sowie ihre Produkte behandelt. In den Übungen wird das Erkennen von vulkanischen Gefügen an Gesteinsscheiben und Dünnschliffen vertieft. Ein dreitägiges Geländepraktikum führt in das Vulkangebiet der Osteifel.		
Typische Fachliteratur:	Sigurdson, H. et al. (eds.)(1999): Encyclopedia of volcanoes - Academic Press Schmincke, H.-U. (2004): Volcanism - Springer, 324 S.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Geländepraktikum / Praktikum (3 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Bachelor in Geowissenschaften oder Adequates		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Teilnahme an dem Geländepraktikum 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): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 69h Präsenzzeit und 51h Selbststudium. Letzteres umfasst die begleitende Literaturanalyse zur Lehrveranstaltung und zum Geländepraktikum und die Vorbereitung zur Klausurarbeit.		

Daten:	Tekto. Ba. Nr. 033-1 / Prüfungs-Nr.: 30909	Stand: 07.09.2015 	Start: WiSe 2015
Modulname:	<b>Grundlagen der Strukturgeologie</b>		
(englisch):	Basics of Structural Geology		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Stanek, Klaus / Prof. Dr.</a> <a href="#">Kroner, Uwe / PD Dr.</a> <a href="#">Ratschbacher, Lothar / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Kroner, Uwe / PD Dr.</a> <a href="#">Ratschbacher, Lothar / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geologie</a>		
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"> <li>• Techniken der Strukturgeologie: Orientierungsanalyse, geophysikalische Methoden, kinematische und dynamische Analyse, Stress- und Strainbestimmung.</li> <li>• Grundlagen: Stress und Strain.</li> <li>• Strukturgeometrien: Klüfte, Abschiebungen und regionale Abschiebungssysteme, Überschiebungen und regionale Überschiebungssystem, Orogene, Seitenverschiebungen und strukturelle Assoziationen.</li> <li>• Mechanik der Bruchbildung: Bruchbildungstheorien.</li> <li>• Faltengeometrie, kinematische Faltenmodelle, Falten und Störungen. Schieferungen und Lineationen.</li> <li>• Strukturgeometrien und ihre quantitative Rückführung (bilanzierte Profile).</li> </ul>		
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:	<b>Empfohlen:</b> 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:	HYDFM. MA. Nr. 2027 / Prüfungs-Nr.: 30234	Stand: 10.01.2019 	Start: SoSe 2019
Modulname:	<b>Hydrogeologische Feldmethoden</b>		
(englisch):	Hydrogeological Field Methods		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Scheytt, Traugott / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):			
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geologie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können nach Durchführung des Moduls hydraulischer Feldversuche die Grundwasserprobennahme durchführen und mögliche Fehler und Einschränkungen bewerten. Zu den Feldversuchen gehören die Durchführung eines Pumpversuchs, von Slug & Bailversuchen, Auffüllversuchen und des Einsatzes des Doppelringinfiltrimeters sowie das Nivellement.		
Inhalte:	Die Geländearbeiten werden vorbereitet durch die Vermittlung der theoretischen Grundlagen zu den hydraulischen Feldversuchen, insbesondere zur Auswertung von Pumpversuchen, Slug- & Bail-Tests und Auffüllversuchen sowie zu den Grenzen des Einsatzes. Zudem werden Kenntnisse zur Probennahme von Feststoff und Wasser, zum Messstellenbau und zum Einsatz von Direct-Push-Verfahren vermittelt. Ein weiterer Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen zum Brunnenbau, insbesondere Brunnenarten, Brunnenbohrverfahren, Brunnenausbauten und Brunnendimensionierungen/-bemessungen. Anschließend werden im hydrogeologischen Testfeld die Versuche durchgeführt und die Entnahme von Grundwasserproben gezeigt und eingeübt. Schließlich werden die gewonnenen Daten von den Studierenden eigenständig ausgewertet. Dazu gehört auch die Interpretation der Pumpversuche mittels Diagnoseplots.		
Typische Fachliteratur:	Kruseman, G.P. & de Ridder, N.A. (1991): Analysis and Evaluation of Pumping Test Data.- ILRI Publication. Batu, V. (1998): Aquifer Hydraulics.- Wiley & Sons.		
Lehrformen:	S1 (SS): Feldkurs - Durchführung hydrogeologischer Feldversuche / Praktikum (1 SWS) S1 (SS): Vorlesung - Grundlagen der Durchführung und Auswertung der Feldversuche / Vorlesung (1 SWS) Die Reihenfolge der Modulsemester ist flexibel.		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Allgemeine Hydrogeologie, 2016-08-22</a>		
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: Abschlussbericht zu den durchgeführten Feldmethoden		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Abschlussbericht zu den durchgeführten Feldmethoden [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium.		

Data:	AFKP. MA. Nr. 221 / Examination number: 50805	Version: 06.02.2018	Start Year: WiSe 2018
Module Name:	<b>Introduction to Atomic and Solid State Physics</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Rafaja, David / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Rafaja, David / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Materials Science</a>		
Duration:	2 Semester(s)		
Competencies:	The module teaches the basic principles of atomic and solid state physics. In particular, it explains the relationship between the crystal structure, electronic structure, and the electronic, magnetic, optical and thermal properties of solids. After finishing the module, the student understands the influence of crystal structure on materials properties and is able to use the correlation between the structure and properties of solids for materials design.		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wave-particle dualism, de Broglie waves, uncertainty principle, structure of atoms, atomic spectra, spin of the electron, atoms in the magnetic field.</li> <li>• Schrödinger equation and its solutions for a free electron, for a potential well, potential barrier, hydrogen atom and periodic potential; Energy-band model, Fermi energy</li> <li>• Electrical properties of solids: Drude model for electrical conductivity; temperature dependence of electrical resistivity in metals and semiconductors; Schottky contact; p-n contact; superconductivity (Landau theory)</li> <li>• Magnetic properties of solids: Magnetic susceptibility, dia-, para-, ferro-, antiferro- and ferrimagnetism</li> <li>• Optical properties of solids: Complex index of refraction, dispersion curves for systems with free and bound electrons, Kramers-Kronig relationship, colour of metals, optical theory of reflection for multilayer systems</li> <li>• Thermal properties of solids: Thermal expansion, specific heat (Einstein and Debye models), heat conductivity</li> </ul>		
Literature:	R.E. Hummel: Electronic properties of materials, E-Book, Springer, New York, 2011. C. Kittel: Introduction in solid state physics, Wiley, Hoboken, NJ, 2005.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (3 SWS) S2 (SS): Lectures (3 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/KA (KA if 10 students or more) [MP minimum 30 min / KA 120 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min]		
Credit Points:	9		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 270h. It is the result of 90h attendance and 180h self-studies.		

Data:	IHPC. MA. Nr. 3210 / Examination number: 11110	Version: 05.03.2015	Start Year: WiSe 2012
Module Name: (English):	<b>Introduction to High Performance Computing and Optimization</b>		
Responsible:	<a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Numerical Mathematics and Optimization</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>The students shall have an understanding of and ability to apply:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parallel computing on shared and distributed memory multiprocessor systems</li> <li>• parallel algorithms</li> </ul> <p>The students know relevant terms in English.</p>		
Contents:	<p>Ingredients can be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portable parallel programming with OpenMP and MPI (Message Passing Interface); hybrid parallelization; accelerators</li> <li>• Code profiling, tracing and optimization methods using tools (profiler, VAMPIRE, etc.);</li> <li>• Relevant software libraries (e.g., BLAS, LAPACK, SCALAPACK, etc.)</li> <li>• Design and analysis of algorithms</li> <li>• Parallel solution of linear systems (dense/sparse systems)</li> <li>• International literature and relevant terms in English</li> </ul>		
Literature:	<p>Georg Hager, Gerhard Wellein, Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, Chapman &amp; 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:	<b>Recommendations:</b> 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:	<b>Introduction to Hydrogeology</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Scheytt, Traugott / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Scheytt, Traugott / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geology</a>		
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.		

Data:	MINING. MA. Nr. 2914 / Examination number: 31703	Version: 28.04.2010 	Start Year: WiSe 2010
Module Name:	<b>Introduction to Mining</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Drebenstedt, Carsten / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Drebenstedt, Carsten / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Mining and Special Civil Engineering</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Basic knowledge in role of mining and mining engineering processes and relationship to other disciplines; Understanding of sustainable development in mining industry: balance between mining production, social development and environment protection.		
Contents:	Mining is one of the oldest and most important sectors in our civilisation building the backbone of many further industries. Developed economies highly dependent on mineral and energy imports. The world knows many wars about reserves and resources. Mining production employs million of workers worldwide and is especially in developing countries an important source of income. On other side mining has a great influence to the environment and social sphere. Mining is today a modern industry with high standard in working safety and environment protection. The largest machines the world knows are operating in open pit mines. The lecture introduces this interesting and important world of mining and gives an understanding for economic, social and technical processes. Case studies will illustrate the practical side of knowledge application.		
Literature:	Hartmann et al: SME Mining Engineering Handbook, Vol. 1 and 2, Society of Mining, Metallurgy and Exploration, Littleton, Colorado, actual edition Hustrulid, Kuchta: Open pit mine planning and design, Balkema, latest edition		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (1 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	<b>Recommendations:</b> No requirements.		
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 [90 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 30h attendance and 60h self-studies.		

Data:	ISP. MA. Nr. 3211 / Examination number: 11609	Version: 18.05.2017	Start Year: WiSe 2017
Module Name: (English):	<b>Introduction to Scientific Programming</b>		
Responsible:	<a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.</a> <a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Numerical Mathematics and Optimization</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students will get familiar with the syntax and semantic of multi paradigm programming languages. Construction of suitable data structures and the choice of adequate algorithms are further skills to learn. Based on this, the students should be able to implement interactive programs having a graphical user interface.		
Contents:	Part programming language: Data types and variables, pointer and arrays, expressions, statements, operators, control structures, functions, objects and classes, encapsulation, access rights, inheritance, polymorphism, overloading of functions and operators, type casting, templates; Part algorithms: Iteration, recursion, special functions; Part GUI programming: User—software interaction, use of standard class libraries for programming graphical user interfaces.		
Literature:	Stroustrup, Bjarne . The C++ programming language Register, Andrew. A guide to MATLAB object oriented programming		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Practical Application (2 SWS)		
Pre-requisites:	<b>Recommendations:</b> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12</a>		
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 [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: 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): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 60h attendance and 60h self-studies.		

Daten:	IPNAING. MA. Nr. 2993 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 12.03.2015 	Start: SoSe 2017
Modulname:	<b>Inverse Probleme für Naturwissenschaftler und Ingenieure</b>		
(englisch):	Inverse Problems for Scientists and Engineers		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Angewandte Analysis</a>		
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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07</a> <a href="#">Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21</a> <a href="#">Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21</a> <a href="#">Mathematik für Ingenieure 2 (Analysis 2), 2020-02-07</a> 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:	<b>Inverse Problems in Geophysics</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
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:	<b>Recommendations:</b> 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:	PHTHKQM. BA. Nr. 3540 / Prüfungs-Nr.: 20312	Stand: 03.11.2015 	Start: WiSe 2015
Modulname:	<b>Klassische Mechanik und Quantenmechanik</b>		
(englisch):	Classic and Quantum Mechanics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Starke, Ronald / Dr. rer. nat.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Theoretische Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Dieses Zusatzangebot ist als Erweiterung des Moduls "Quantentheorie I" gedacht. Ein Schlüsselthema dabei ist das Kepler-Problem, das sowohl aus Sicht der klassischen Mechanik wie auch der Quantenmechanik vergleichend behandelt wird. Für den formalen Übergang von der klassischen Mechanik zur Quantenmechanik mit Hilfe von Poisson-Klammern und Kommutatoren soll ein tieferes Verständnis erreicht werden.		
Inhalte:	Auf Grundlage des Hamilton-Formalismus werden Poisson-Klammern definiert und damit die Bewegungsgleichungen der klassischen Mechanik formuliert. Durch Übersetzung in die Sprache der Kommutatoren erhält man entsprechende Beziehungen für die Quantenmechanik (Ehrenfest-Theorem).		
Typische Fachliteratur:	Lehrbuch zur Theoretischen Physik I (Mechanik) und III (Quantenmechanik) von T. Fließbach, Spektrum Akademischer Verlag in Elsevier GmbH München.		
Lehrformen:	S1 (WS): Klassische Mechanik und Quantenmechanik / Seminar (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Obligatorisch:</b> Die Module der Höheren Mathematik I & II als auch der Theoretischen Physik I (Klassische Mechanik) sollten erfolgreich abgeschlossen sein.		
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: selbständig ausgearbeiteter, benoteter Seminarvortrag		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: selbständig ausgearbeiteter, benoteter Seminarvortrag [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium.		

Daten:	KUENSTI. MA. Nr. 509 / Prüfungs-Nr.: 11304	Stand: 28.05.2009 	Start: WiSe 2009
Modulname:	<b>Künstliche Intelligenz</b>		
(englisch):	Artificial Intelligence		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Jasper, Heinrich / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Jasper, Heinrich / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Informatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die wesentlichen Methoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz verstehen und neue Techniken der Künstlichen Intelligenz im wissenschaftlichen Kontext einordnen können. Einfache intelligente Lösungsstrategien sollen mit einer deklarativen Programmiersprache realisiert werden können.		
Inhalte:	Wissensrepräsentations- und Inferenzmechanismen: Prädikaten-logische Grundlagen, Semantische Netze, Frames, Regel- und Constraintsysteme, Unsicheres und probabilistisches Schließen, Agentenmodelle: Konzepte, kommunizierende Agenten, Intelligente und heuristische Suchverfahren, Lernverfahren, Kommunikation und Sprachverarbeitung, Naturanaloge Verfahren: Genetische Algorithmen und Künstliche Neuronale Netze, Anwendungsszenarien: Planung, Diagnostik, Simulation		
Typische Fachliteratur:	George F. Luger, „Künstliche Intelligenz“, Addison-Wesley; Günther Görz, Claus-Rainer Rollinger, Josef Schneeberger, „Handbuch der Künstlichen Intelligenz“, Oldenbourg; Stuart Russel, Peter Norvig, „Künstliche Intelligenz“, Prentice Hall		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Grundlagen der Informatik, 2009-08-25</a>		
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]		
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 Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	LAPH. MA. Nr. 3155 / Prüfungs-Nr.: 22701	Stand: 20.03.2014 	Start: SoSe 2014
Modulname:	<b>Laserphysik</b>		
(englisch):	Laser Physics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Himcinschi, Cameliu / Dr. rer. nat.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Himcinschi, Cameliu / Dr. rer. nat.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Theoretische Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die Befähigung erhalten, die grundlegenden physikalischen Prozesse, die in einem Laser ablaufen, die Eigenschaften von Laserlicht sowie deren Wechselwirkung mit Materie zu verstehen und in zukünftigen Berufsfeldern sinnvoll einzusetzen.		
Inhalte:	Physikalische Grundlagen des Laserprozesses: stimulierte Emission, Besetzungsinversion, Laserprinzip, Laseraufbau: Resonatoren, Laserarten: Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser, Farbstofflaser, spezielle Lasertechnik (Modenkopplung, Frequenzselektierung, Frequenzverdopplung), Eigenschaften der Laserstrahlung, Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie, Anwendungen von Lasern in der Materialbearbeitung, Messtechnik, Informationstechnik, Optoelektronik, Spektroskopie und Analytik.		
Typische Fachliteratur:	B. E. A. Saleh, M. C. Teich, Grundlage der Photonik W. Lange, Einführung in die Laserphysik H.-J. Kull, Laserphysik		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (0,5 SWS) S1 (SS): Exkursion (1 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler I, 2012-05-10</a> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler II, 2012-05-10</a> <a href="#">Physik für Ingenieure, 2009-08-18</a> Kenntnisse entsprechend physikalischen Grundkursmodulen für Naturwissenschaftler oder Ingenieure.		
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 [20 bis 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 45.5h Präsenzzeit und 44.5h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	MBT. MA. Nr. 3578 / Examination number: 20314	Version: 15.03.2017	Start Year: SoSe 2018
Module Name:	<b>Many Body Theory</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Starke, Ronald / Dr. rer. nat.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Theoretical Physics</a>		
Duration:	2 Semester(s)		
Competencies:	The students are introduced to the fundamentals of modern condensed matter theory corresponding to the knowledge a student should have on advanced quantum mechanics and electrodynamics. Further, the concepts from this course represent the physical and mathematical basis for subsequent modules like Density Functional Theory, Molecular Modelling or Quantum Chemistry.		
Contents:	<p>Lecture:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statistical physics: fundamentals of probability calculus and elements of phenomenological thermodynamics</li> <li>2. Many body quantum mechanics: Fock space, elements of second quantization, fundamental Hamiltonian of electrons and nuclei, computational methods to deal with many electron problem</li> <li>3. Response theory: general aspects, Kubo formalism, electrodynamics in media</li> <li>4. Selected topics of modern condensed matter physics</li> </ol> <p>Seminar:</p> <p>Biweekly meeting where the seminar talks will be given. The subject of the talk is chosen by the student from a predefined list. The topics will be related to the concepts introduced in the lecture.</p>		
Literature:	<p>Martin/Rothen: Many body problems and quantum field theory  Fetter/Walecka: Quantum theory of many-particle systems  Bruus/Flensberg: Many body quantum theory in condensed matter physics  Giuliani/Vignale: Quantum theory of the electron liquid  Schwabl: Statistical mechanics  Schwabl: Quantum mechanics II  Honerkamp: Statistical physics</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (SS): Lectures (2 SWS)  S1 (SS): Seminar (1 SWS)  S2 (WS): Lectures (2 SWS)  S2 (WS): Seminar (1 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p><b>Recommendations:</b>  <a href="#">Theoretische Physik I, Theoretische Mechanik, 2009-08-12</a>  <a href="#">Theoretische Physik II, Klassische Elektrodynamik, 2010-02-15</a>  <a href="#">Quantentheorie I, 2020-06-24</a></p> <p>Bachelor's degree in applied natural science, physics or chemistry. The required knowledge according to these modules will be inquired by an entry test which has to be passed.</p>		
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 [45 min]  PVL: Successfully passing the scientific seminar (giving a 20 min seminar talk with subsequent discussion)</p>		

	<p>PVL: An entry test inquiring the prerequisites has to be passed  PVL have to be satisfied before the examination.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:  MP [45 min]  PVL: Bestehen des wissenschaftlichen Seminars (20 min Vortrag mit anschließender Diskussion)  PVL: Test zu den Zulassungsvoraussetzungen  PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>
Credit Points:	9
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]
Workload:	The workload is 270h. It is the result of 90h attendance and 180h self-studies.

Daten:	MMARROH. MA. Nr. 3430 / Prüfungs-Nr.: 32806	Stand: 24.08.2016 	Start: WiSe 2009
Modulname:	<b>Marine Rohstoffe</b>		
(englisch):	Marine Resources		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Seifert, Thomas / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Petersen, Sven / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Mineralogie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis zur Entstehung mariner Rohstoffe und Lagerstätten sowie assoziierter lagerstättenbildender Prozesse</li> <li>• Verständnis der Rolle mariner Rohstoffe als Rohstoff-Ressource</li> <li>• Analyse und Bewertung von relevantem Probenmaterial (submarine Erze)</li> </ul>		
Inhalte:	Entstehung und Charakteristika hydrothermaler Fluide. Exploration von Hydrothermalsystemen. Geologie, Mineralogie, Geochemie und Isotopie von Hydrothermalsystemen. Manganknollen, Mangankrusten, Gashydrate.		
Typische Fachliteratur:	Cronan (1992): Marine Minerals in Exclusive Economic Zones, Chapman & Hall, 209 S.		
Lehrformen:	S1 (WS): Dreitägiger Kompaktkurs in Form einer Vorlesung mit einzelnen Übungseinheiten / Vorlesung (3 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Keine		
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 [60 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 24h Präsenzzeit und 66h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Literaturstudium und Anfertigung der alternativen Prüfungsleistung.		

Daten:	MAGPH.MA / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 08.02.2021 	Start: SoSe
Modulname:	<b>Masterarbeit Geophysik</b>		
(englisch):	Master's Thesis Geophysics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):			
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
Dauer:	26 Woche(n)		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die wissenschaftliche Ausbildung abschließt. Sie dient dem Nachweis, dass die Studierenden in der Lage sind, Probleme aus dem Fachgebiet weitgehend selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</p> <p>The master's thesis is an examination work that concludes the scientific education. It serves to prove that students are able to work on problems from the subject area largely independently using scientific methods.</p>		
Inhalte:	<p>Literaturrecherche, Lösen einer Aufgabenstellung, Verfassen der Masterarbeit, mündliche Verteidigung der Masterarbeit, Erstellen und Präsentieren eines Posters zur Masterarbeit</p> <p>Literature research, solving a problem, writing the master's thesis, oral defense of the master's thesis, creating and presenting a poster for the master's thesis.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Themenspezifisch</p> <p>Topic specific</p>		
Lehrformen:	S1 (SS): Abschlussarbeit (26 Wo)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p><b>Obligatorisch:</b> Absolvierung von Modulen im Umfang von 60 LP aus dem Masterstudiengang Geophysik. Recommended: Completion of modules totaling 60 LP from the Master's program in geophysics.</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>AP*: Masterarbeit/Master's Thesis AP*: Kolloquium/Verteidigung Colloquium/Defense AP: Poster zur Masterarbeit/Master Thesis Poster</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>		
Leistungspunkte:	30		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>AP*: Masterarbeit/Master's Thesis [w: 6] AP*: Kolloquium/Verteidigung Colloquium/Defense [w: 2] AP: Poster zur Masterarbeit/Master Thesis Poster [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 900h und setzt sich zusammen aus 0h Präsenzzeit und 900h Selbststudium.		

Data:	MAML MA Nr. 3694 / Examination number: 12301	Version: 10.05.2021	Start Year: WiSe 2022
Module Name:	<b>Mathematik des maschinellen Lernens</b>		
(English):	Mathematics of Machine Learning		
Responsible:	<a href="#">Sprungk, Björn / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Sprungk, Björn / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Faculty of Mathematics and Computer Science</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students are able to explain the basic mathematical concepts of supervised learning and statistical learning theory. They know important algorithms for classification and (nonlinear) regression, can choose an appropriate classification method for a specific problem and implement or apply it using common software. Furthermore, they can critically evaluate the results of these machine learning procedures and identify possible sources of error.		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• statistical learning theory for classification and regression (PAC model, empirical risk minimization, Vapnik-Chervonenkis theory)</li> <li>• linear approaches for classification (perceptron, logistic regression, support vector machines, kernel trick)</li> <li>• feedforward neural networks</li> <li>• training via stochastic optimization, regularization, validation and testing</li> </ul> <p>Depending on the audience the course may be given either in English or German. / Abhängig von den Teilnehmer*innen wird der Kurs in Deutsch oder Englisch gehalten.</p>		
Literature:	Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006; Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, und Robert Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning, Springer, 2013; Kevin P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012; Shai Shalev-Shwartz und Shai Ben-David, Understanding Machine Learning, Cambridge University Press 2014		
Types of Teaching:	S1 (WS): each winter term / Lectures (3 SWS) S1 (WS): each winter term / Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	<b>Recommendations:</b> <a href="#">Optimierung für Mathematiker, 2015-03-10</a> <a href="#">Numerik für Mathematiker, 2021-04-21</a> <a href="#">Stochastik für Mathematiker, 2021-05-10</a>		
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:	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. Das Selbststudium umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und die Vorbereitung auf die Modulprüfung.		

Daten:	MEFG. BA. Nr. 570 / Prüfungs-Nr.: 32405	Stand: 17.05.2021	Start: SoSe 2017
Modulname:	<b>Mechanische Eigenschaften der Festgesteine</b>		
(englisch):	Mechanical Properties of Rocks		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Frühwirt, Thomas / Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geotechnik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Kennenlernen der wichtigsten mechanischen und thermo-hydro-mechanischen Eigenschaften der Festgesteine sowie deren Ermittlung im felsmechanischen Labor.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastische Konstanten und rheologische Eigenschaften der Gesteine (Modelle und Versuchseinrichtungen)</li> <li>• Einaxiale Festigkeiten der Gesteine (Druckfestigkeit, Zugfestigkeit, Scherfestigkeit)</li> <li>• Triaxiale Gesteinsfestigkeiten</li> <li>• Andere Gesteinseigenschaften (Dichte, Wassergehalt, Quellen, Härte, Abrasivität)</li> <li>• Hydro-thermo-mechanisch gekoppelte Versuche</li> <li>• Zerstörungsfreie Prüftechnik Verformungsverhalten von Gesteinen</li> <li>• Inhalte der aktuellen Prüfvorschriften und Normen</li> <li>• Selbstständige Durchführung und Auswertung von Standardlaborversuchen</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	Handbook on Mechanical Properties of Rocks, Lama, Vutukuri; 4 Bände; Verlag: Trans Tech Publications; International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences; Zeitschrift „Bautechnik“ (Prüfungsempfehlungen werden dort veröffentlicht) Regeln zur Durchführung gesteins-mechanischer Versuche: DIN, Euronormen, Prüfvorschriften (z. B. zur Herstellung von Straßenbaumaterialien), Prüfempfehlungen der International Society of Rock Mechanics, Empfehlungen des AK 3.3 „Versuchstechnik Fels“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik. Konietzky (2021): Introduction into Geomechanics, <a href="http://www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book">www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book</a>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Technische Mechanik, 2009-05-01</a>		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Laborprotokolle 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): 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 Vorlesungen und Übungen sowie die Anfertigung der Versuchsprotokolle.		

Daten:	MEMAKOM. BA. Nr. 438 / Prüfungs-Nr.: 11401	Stand: 12.01.2021 	Start: SoSe 2015
Modulname:	<b>Mensch-Maschine-Kommunikation</b>		
(englisch):	Human-Machine Communication		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Informatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Relevanz gut gestalteter Benutzungsschnittstellen für Mensch-Technik-Systeme verstehen.</p> <p>Erwerb grundlegender Kenntnisse über die unterschiedlichen Formen der Interaktion zwischen Mensch und Computer.</p> <p>Fähigkeit zur Anwendung dieser Kenntnisse bei der Gestaltung von Benutzungsschnittstellen.</p> <p>Einblicke in das wissenschaftliche Gebiet der Mensch-Maschine-Kommunikation.</p>		
Inhalte:	<p>Das erfolgreiche Arbeiten mit Computern bzw. technischen Systemen im Allgemeinen hängt entscheidend von der Qualität ihrer Benutzungsschnittstellen ab. Hierzu gehören u. a. einfache Bedienbarkeit, schnelle Erlernbarkeit und gute Anpassung an die kognitiven Fähigkeiten und Beschränkungen des Menschen. Dementsprechend vermittelt das Modul grundlegende Konzepte und Methoden der Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK), eines Teilgebiets der Informatik, welches sich mit der Entwicklung nutzergerechter Schnittstellen beschäftigt. Themen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kognitive Aspekte der MMK</li> <li>• Interaktionsformen in der Mensch-Maschine-Kommunikation</li> <li>• Benutzerzentrierter Entwicklungsprozess</li> <li>• Neue Formen der MMK (z. B. Virtual &amp; Augmented Reality, Ubiquitous Computing, Agenten-basierte Schnittstellen, Tangible Media)</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	<p>B. Preim und R. Dachzelt. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung, Springer-Verlag. 2010.</p> <p>Butz, Andreas &amp; Krüger, Antonio. Mensch-Maschine-Interaktion. De Gruyter Oldenbourg. 2014.</p> <p>M. Dahm. Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. Pearson Studium. 2006.</p> <p>J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley &amp; Sons, 2. Auflage, 2007.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (SS): Übung (2 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Grundlagen der Informatik, 2015-05-19</a>		
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>MP/KA (KA bei 20 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]</p>		
Leistungspunkte:	6		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>MP/KA [w: 1]</p>		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h		

Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Bearbeitung der Übungen sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	MAS MA. / Prüfungs-Nr.:	Stand: 04.02.2021 	Start: WiSe
Modulname:	<b>Modellierungs- und Abbildungsverfahren in der Seismik</b>		
(englisch):	Seismic modelling and imaging methods		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a> <a href="#">Hellwig, Olaf / Dr.</a> <a href="#">Hlousek, Felix / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
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		

Daten:	MMEFKPH. MA. Nr. 3387 / Prüfungs-Nr.: 22302	Stand: 07.03.2011	Start: SoSe 2011
Modulname:	<b>Moderne Methoden der Festkörperphysik: Magnetische Materialsysteme</b>		
(englisch):	Modern Methods of Solid State Physics: Magnetic Materials		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Pötzger, Kay / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Experimentelle Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Durch das Modul erhalten die Studenten einen breiten Überblick über moderne Methoden in der Präparation und Analytik im Bereich magnetischer Systeme. Die Einführung in grundlegende magnetische Effekte ist Teil des Moduls.		
Inhalte:	Magnetische Ordnungsphänomene, magnetische Materialien, magnetische Schichtsysteme, magnetische Domänen, magnetische Nanostrukturen, Magnetwiderstand, Spintronik und deren Anwendung Präparation von Schichtsystemen, Festkörperanalytik mittels Photonen, Ionen, Elektronen, nuklearen Methoden Exkursion zum HZDR mit Blockpraktikum in 4-er Gruppen. Dauer ca. 3-4 Tage. Beinhaltet die Präparation einer magnetischen Schicht und deren Analyse mittels AFM/MFM, Magnetometrie, Strukturanalyse sowie Auswertung.		
Typische Fachliteratur:	Magnetism in Condensed Matter, S. Blundell, Oxford 2001, S. Shikazumi, Physics of ferromagnetism, Oxford University Press 1997; Magnetism goes Nano, IFF-Ferienkurs 2005; Modern magnetic materials - principles and applications, Robert C. O'Handley, Wiley, New York (2000)		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Blockpraktikum im Rahmen einer Exkurs / Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Quantentheorie I, 2020-06-24</a> <a href="#">Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08</a> <a href="#">Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08</a>		
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 bis 45 min] AP: Schriftliche Belegarbeit über das Praktikum		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 2] AP: Schriftliche Belegarbeit über das Praktikum [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres beinhaltet die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	PGEODAT. MA. NR. 139 / Examination number: 30712	Version: 07.10.2019 	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	<b>Multivariate Statistics and Geostatistics</b>		
(English):	Multivariate Statistics and Geostatistics		
Responsible:	<a href="#">Gerhards, Christian / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Gerhards, Christian / Prof. Dr.</a> <a href="#">Tolosana-Delgado, Raimon / PD Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
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"> <li>- theoretical concepts of geodata modeling</li> <li>- methods of multivariate statistics (e.g., analysis of variance, principal component analysis)</li> <li>- geostatistical interpolation and simulation</li> </ul> <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 &amp; 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><b>Recommendations:</b></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:	<b>Numerical Simulation Methods in Geophysics</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
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:	<b>Recommendations:</b> 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:	<b>Numerik linearer und nichtlinearer Parameterschätzprobleme</b>		
(englisch):	Numerical Methods for Parameter Estimation		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.</a> <a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Numerische Mathematik und Optimierung</a>		
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 III-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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27</a> <a href="#">Numerik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01</a> 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:	NMG-II .BA.Nr. 699 / Prüfungs-Nr.: 32402	Stand: 17.05.2021 	Start: WiSe 2016
Modulname:	<b>Numerische Methoden in der Geotechnik</b>		
(englisch):	Numerical Methods in Geotechnical Engineering		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Nagel, Thomas / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Herbst, Martin / Dr. rer. nat.</a> <a href="#">Nagel, Thomas / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geotechnik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Studierende erlangen spezielles Fachwissen im Umgang mit numerischen Softwaretools bei der Lösung von geotechnischen Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Boden- und Felsmechanik. Sie können felsmechanische Problemstellungen mit numerischen Softwaretools modellieren, berechnen und auswerten. Sie verstehen die mathematischen Grundlagen der Berechnungsverfahren und können damit numerische Berechnungsergebnisse verifizieren.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Methoden in der Bodenmechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen (Zeitintegrationsverfahren)</li> <li>◦ numerische Verfahren für partielle Differentialgleichungen</li> <li>◦ Ortsdiskretisierungsverfahren (FEM)</li> <li>◦ Umgang mit Nichtlinearitäten</li> <li>◦ Verifizierung und Validierung von numerischen Modellen</li> <li>◦ Besondere geotechnische Verfahren: Materialmodelle, Festigkeitsreduktion, etc.</li> </ul> </li> <li>• Numerische Methoden in der Felsmechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ felsmechanische Spezifika</li> <li>◦ Anwendungsbeispiele: Tunnel, Felsböschungen etc.</li> </ul> </li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	Empfehlungen des Arbeitskreises "Numerik in der Geotechnik" - EANG. 2014. ISBN: 978-3-433-03080-6 Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. ISBN: 9783540677475 Dokumentationen / Handbücher der verwendeten Softwaretools Einschlägige Normungen und Empfehlungen E-Book: Lehrstuhl Felsmechanik		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Theoretische Grundlagen der Geomechanik, 2014-03-21</a> <a href="#">Prozedurale Programmierung, 2019-01-16</a> <a href="#">Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07</a> <a href="#">Mathematik für Ingenieure 2 (Analysis 2), 2020-02-07</a> <a href="#">Partielle Differentialgleichungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2009-05-27</a>		
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*: Numerische Methoden in der Bodenmechanik (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP*: Belegarbeit für das Fach Numerische Methoden in der Felsmechanik  * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)		

	bewertet sein.
Leistungspunkte:	4
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>MP/KA*: Numerische Methoden in der Bodenmechanik [w: 1]  AP*: Belegarbeit für das Fach Numerische Methoden in der Felsmechanik [w: 1]</p> <p>* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Anfertigung der Belegarbeit.</p>

Daten:	SIMFEM. BA. Nr. 914 / Prüfungs-Nr.: 11102	Stand: 21.07.2009 	Start: SoSe 2011
Modulname:	<b>Numerische Simulation mit Finiten Elementen</b>		
(englisch):	Numerical Simulation with Finite Elements		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Numerische Mathematik und Optimierung</a>		
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:	<b>Empfohlen:</b> 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:	<b>Parallel Computing</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a> <a href="#">Aland, Sebastian / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Numerical Mathematics and Optimization</a>		
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:	<b>Recommendations:</b> 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:	<b>Partielle Differentialgleichungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler</b>		
(englisch):	Partial Differential Equations for Engineers and Natural Scientists		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Reissig, Michael / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.</a> <a href="#">Reissig, Michael / Prof. Dr.</a> <a href="#">Wegert, Elias / Prof. Dr.</a> <a href="#">Semmler, Gunter / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Angewandte Analysis</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse zur mathematischen Modellierung kennenlernen,</li> <li>• mit qualitativen Eigenschaften von Lösungen vertraut gemacht werden,</li> <li>• Anwendermethoden wie die Fouriersche Methode und Integraltransformationen erlernen</li> </ul>		
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:	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.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27</a>		
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:	PPH BA Nr. 3702 / Prüfungs-Nr.: 31513	Stand: 09.10.2019 	Start: SoSe 2017
Modulname:	<b>Petrophysik</b>		
(englisch):	Petrophysics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Spitzer, Klaus / Prof. Dr. Börner, Jana / Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Börner, Jana / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, grundlegende petrophysikalische Zusammenhänge zu erkennen und sie zur Interpretation geophysikalischer Zusammenhänge zu nutzen. Sie erwerben praktische Fähigkeiten in der Bestimmung physikalischer Gesteinseigenschaften mittels Labormessungen. Die Studierenden kennen einschlägige englischsprachige Fachbegriffe.</p> <p>The module teaches students the basic petrophysical relationships. They will be able to use them to interpret geophysical data. Students gain practical skills in determining physical rock properties using laboratory measurements. The students are able to use relevant terms in English.</p>		
Inhalte:	<p>Die Vorlesungen und Übungen behandeln die Zusammenhänge zwischen geophysikalisch messbaren Parametern (z.B. elektrische Leitfähigkeit, Ausbreitungsgeschwindigkeiten elastischer Wellen) und charakteristischen Gesteinseigenschaften (z.B. Dichte, Porosität, Porenraumfüllung, Sättigung, Permeabilität) sowie die Anwendung der Gesetzmäßigkeiten bei der Interpretation geophysikalischer Messungen. In den praktischen Übungen werden physikalische Gesteinseigenschaften im Labor bestimmt und petrophysikalische Zusammenhänge experimentell nachvollzogen.</p> <p>The lectures and exercises address the relationships between geophysically measurable parameters (e.g., electrical conductivity, speed of elastic wave propagation) and characteristic rock properties (e.g., density, porosity, pore filling, saturation, permeability) and the application of the petrophysical laws for interpreting geophysical measurements. In the practical exercises, physical rock properties are determined in the laboratory and petrophysical correlations are experimentally reconstructed.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Schön: Petrophysik: Physikalische Eigenschaften von Gesteinen und Mineralen  Schön: Physical Properties of Rocks  Tiab &amp; Donaldson: Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Petrophysics Lecture - Die Vorlesung kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Vorlesung (2 SWS)  S1 (SS): Petrophysics Exercise - Das Praktikum kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Praktikum (1 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Einführung in die Geophysik, 2009-06-03</a>		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		

Leistungspunkten:	AP: Praktikumsprotokolle (Exercise reports)
Leistungspunkte:	4
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Praktikumsprotokolle (Exercise reports) [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium.

Daten:	Photo. MA. Nr. 3495 / Prüfungs-Nr.: 33807	Stand: 19.12.2017 	Start: WiSe 2018
Modulname:	<b>Photogrammetrie</b>		
(englisch):	Photogrammetry		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Donner, Ralf Ulrich / PD Dr.-Ing. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Donner, Ralf Ulrich / PD Dr.-Ing. habil.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Markscheidewesen und Geodäsie</a>		
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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Einführung in die Informatik, 2009-06-02</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27</a> 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:	PHN3 BA. Nr. 173 / Prüfungs-Nr.: 20705	Stand: 23.05.2014 	Start: WiSe 2014
Modulname:	<b>Physik für Naturwissenschaftler III</b>		
(englisch):	Physics for Natural Sciences III		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Heitmann, Johannes / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Heitmann, Johannes / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Angewandte Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen in die Grundzüge der Optik und Relativitätstheorie eingeführt werden. Das Modul spannt den Bogen von den Maxwell-Gleichungen und der Elektrodynamik, über grundlegende Konzepte der Wellen- und Strahlenoptik bis zu einer Beschreibung der Relativitätstheorie.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodynamik</li> <li>• Maxwell-Gleichungen</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Strahlenoptik</li> <li>• Relativitätstheorie</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik 2 : Elektrizität und Optik / von Wolfgang Demtröder. Berlin, Heidelberg : Springer, 2013. ISBN 9783642299445, 364229944X, 9783642299438		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler I, 2012-05-10</a> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler II, 2012-05-10</a>		
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:	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 Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	MKRIPHY. MA. Nr. 2039 / Prüfungs-Nr.: 31317	Stand: 07.02.2019 	Start: SoSe 2012
Modulname:	<b>Physikalische Kristallographie</b>		
(englisch):	Physical Properties of Crystals		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Heide, Gerhard / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Heide, Gerhard / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Mineralogie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	In diesem Modul sollen die Studierenden das Verständnis der Symmetrieabhängigkeit von physikalischen Eigenschaften eines Einkristalls erwerben und deren mathematische Beschreibung beherrschen können.		
Inhalte:	Die Studierenden bekommen in der Vorlesung „Einführung in die physikalische Kristallographie“ einen Überblick über die verschiedenen kristallphysikalischen Effekte und ihre tensorielle Beschreibung vermittelt. In den Übungen wird die Möglichkeit der atomaren Computersimulation genutzt, um physikalische Eigenschaften von Kristallstrukturen zu berechnen. Im Praktikum werden ausgewählte physikalische Eigenschaften gemessen. Die Lehrunterlagen liegen in deutscher bzw. englischer Sprache vor.		
Typische Fachliteratur:	Paufler, Physikalische Kristallographie; Kleber, Meyer, Schoenborn, Einführung in die Kristallphysik; Haussühl, Kristallphysik; C. R. A. Catlow, W. C. Mackrodt (eds). Computer simulation of solids; C. R. A. Catlow, Defects and Disorder in Crystalline and Amorphous Solids; C. R. A. Catlow, Computer Modeling in Inorganic Crystallography		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Geowissenschaftliche Mikroskopie, 2015-02-09</a> <a href="#">Einführung in die Kristallographie I, 2015-04-17</a>		
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 20 min / KA 60 min] AP: Protokolle		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 45h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	GEOPTMP. MA. Nr. 3679 / Prüfungs-Nr.: 35803	Stand: 22.01.2019 	Start: SoSe 2019
Modulname:	<b>Plattentektonik und magmatische Prozesse</b>		
(englisch):	PlateTectonics and Magmatic Processes		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Pfänder, Jörg / PD Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Pfänder, Jörg / PD Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geologie</a>		
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:	PROKW. MA. Nr. 3674 / Prüfungs-Nr.: 30608	Stand: 30.10.2018 	Start: SoSe 2020
Modulname:	<b>Prospektion von Kohlenwasserstoffen</b>		
(englisch):	Prospection of Hydrocarbons		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Gerschel, Henny / Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Gastdozenten</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geologie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind vertraut mit dem Ablauf und den Methoden der Prospektion von Kohlen und Kohlenwasserstoffen. Zudem sind sie in der Lage, einfache sequenzstratigraphische und lagerstättengeologische Fragestellungen zu bearbeiten.		
Inhalte:	<p>Es werden vertiefte Kenntnisse in der Prospektion von Kohlenwasserstoff-Lagerstätten (Erdöl/Erdgas) vermittelt. Dies umfasst die Vorstellung und den Vergleich der Methoden der Lagerstätten-Suche und -Erkundung sowie verschiedener Erkundungsstrategien. Ergänzt wird der Kurs durch praktische Übungen an realitätsnahen Beispielen.</p> <p>Das Modul wird in Form eines 5-tägigen Kompaktkurses durch einen Gastdozenten angeboten. Organisatorische Fragen hierzu sind an den Modulverantwortlichen zu richten.</p>		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.P. Tissot &amp; D.H. Welte, Petroleum formation and occurrence, Springer, 1984.</li> <li>• F.K. North, Petroleum Geology, Unwyn Hyman, Boston, 1990.</li> <li>• D.H. Welte et al., Petroleum and Basin Evolution, Springer, Berlin, 1997.</li> <li>• R.C. Selly, Elements of Petroleum Geology, Academic Press, Oxford, 1998.</li> </ul>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Obligatorisch:</b> <a href="#">Spezielle Lagerstättenlehre der fossilen Organite, 2018-10-24</a> <b>Empfohlen:</b> <a href="#">Organische Petrologie, 2018-10-24</a>		
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: AP: Protokollierte Übungsaufgaben		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Protokollierte Übungsaufgaben [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 45h Selbststudium. Letzteres umfasst Literaturstudium und Bearbeitung der Übungsaufgabe.		

Daten:	PYKURS. MA. Nr. 3539 / Prüfungs-Nr.: 31512	Stand: 30.04.2021 	Start: SoSe 2015
Modulname:	<b>Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler</b>		
(englisch):	Python Course for Engineers and Natural Scientists		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Morgenstern, Roy</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geotechnik</a>		
Dauer:	1 Woche(n)		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Kursteilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, ingenieur- und naturwissenschaftliche Fragestellungen mittels der Programmiersprache Python und den in der Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen (prozedurale und objektorientierte Programmierung) zu lösen. Die Studenten erlernen den Einsatz von Python-Modulen, um zielgerichtet verschiedene Problemklassen (analytische und numerische) zu bearbeiten und die Ergebnisse darzustellen.		
Inhalte:	Die Vorlesungen und Übungen vermitteln grundlegende Kenntnisse zur Sprache Python sowie den Umgang mit Jupyter-Notebooks und dem Conda-Paketsystem in Zusammenarbeit mit der Versionsverwaltung Git. Python: Grundlagen der Sprache Python, prozedurale und objektorientierte Programmierung, fortgeschrittene Programmiertechniken (Multithreading, cython). Numerische Berechnungen mit numpy, Plotten in 2D und 3D mit matplotlib, wissenschaftliches Rechnen mit scipy und sympy, 3D-Animation mit matplotlib. Umgang im Rahmen des Kurses mit den Entwicklungswerkzeugen Jupyter-Notebooks, conda, git und VS Code.		
Typische Fachliteratur:	Ernesti, J., Kaiser, P.: Python 3 : das umfassende Handbuch. Langtangen, H.P.: A Primer on Scientific Computing with Python.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Übung (1 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: AP: Beleg: Übungsaufgaben		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Das Modul wird nicht benotet. Die LP werden mit dem Bestehen der Prüfungsleistung(en) vergeben.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der LV und die Nachbereitung der Übungen.		

Daten:	PHTHQ1. BA. Nr. 175 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 24.06.2020 	Start: WiSe 2009
Modulname:	<b>Quantentheorie I</b>		
(englisch):	Quantum Theory I		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Theoretische Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen befähigt werden, grundlegende physikalische Zusammenhänge im Rahmen der Quantentheorie zu verstehen und mathematisch zu formulieren.		
Inhalte:	Eine Einführung in die Quantentheorie ausgehend von experimentellen Befunden, die diese Theorie für die Mikrowelt erforderlich machen, über die Schrödinger-Gleichung, eine kurze Einführung in die Theorie des Hilbertraumes sowie linearer und hermitescher Operatoren bis hin zu Teilchen mit Spin, Vielteilchensystemen (Bosonen, Fermionen). Ein qualitatives Verständnis der chemischen Bindung wird vermittelt. In Beispielen werden Kastenpotenzial, Potenzialbarriere (Tunneleffekt), harmonischer Oszillator sowie das Wasserstoffatom behandelt. Die Drehimpulsoperatoren werden definiert und ihre Eigenschaften diskutiert. Näherungsverfahren (Variationsmethode, Störungsrechnung) werden mit Hilfe von Beispielen vermittelt. Im Praktikum werden Softwarekenntnisse vermittelt, um die Studierenden zu befähigen, auch komplizierte mathematisch-physikalische Probleme zu bearbeiten.		
Typische Fachliteratur:	W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik 5 T. Fließbach: Quantenmechanik		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) S1 (WS): Computerpraktikum / Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Empfohlen wird die Absolvierung folgender Module: Modul Theoretische Mechanik und Mathematik für Naturwissenschaftler I/II		
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] PVL: Bestandene schriftliche Testate zu Übungen und Praktikum PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
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 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	RSIM .MA.Nr. 3333 / Prüfungs-Nr.: 32714	Stand: 02.03.2016 	Start: SoSe 2017
Modulname:	<b>Reservoirsimulation</b>		
(englisch):	Reservoir Simulation with ECLIPSE		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Amro, Mohd / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):			
Institut(e):	<a href="#">Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von Ziel und Limitierungen der Simulation in der E&amp;P-Industrie</li> <li>• Einsicht in die Auswirkung von physikalischen und mathematischen Voraussetzungen</li> <li>• Praktische Erfahrung mit Programm-Modulen von ECLIPSE</li> <li>• History Matching</li> <li>• Forecasting und Optimierung der Lagerstättenentwicklung</li> </ul>		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Simulation in der Erdöl- und Erdgasindustrie</li> <li>• Wichtige mathematisch-physikalische Grundlagen der Simulation</li> <li>• Aufbereitung von Inputdaten, Workflow</li> <li>• Bewertung und Interpretation der Ergebnisse</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ertekin, T.; Abou-Kassem, J.H.; King, G.R.: Basic Applied Reservoir Simulation, SPE Textbook Series Vol. 7, 2001</li> <li>• Vorlesungsmaterial/Skript</li> <li>• ECLIPSE-Datensätze</li> </ul>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Computerpraktikum / Praktikum		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Abschluss der Module des Grundstudiums des Diplomstudienganges Geotechnik und Bergbau oder Bachelor Geophysik und Geoinformatik		
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: Belegaufgabe		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Belegaufgabe [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst Belegaufgabe, Nacharbeit/Vertiefung der Lehrveranstaltung.		

Daten:	RobProj. BA. / Prüfungs-Nr.: 11611	Stand: 04.05.2020	Start: WiSe 2021
Modulname:	<b>Robotik Projekt</b>		
(englisch):	Robotics Project		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Zug. Sebastian / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Hochschullehrer und Lehrbeauftragte des Studienganges</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Informatik</a>		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Realisierungskonzepte anhand einer eigenständigen Recherche zu erarbeiten, Vergleichsmetriken aufzustellen und die Anwendbarkeit für die konkrete Aufgabe zu hinterfragen</li> <li>• einen Projektplan für die Umsetzung zu entwerfen und diesen während der Durchführung weiterzuentwickeln, dies schließt insbesondere die Spezifikation von Erfolgskriterien und die Konfiguration der Evaluation ein</li> <li>• ein Robotersystem entsprechend der Aufgabenstellung auszurüsten und in Betrieb zu nehmen</li> <li>• die Aufgabenstellung in eine Softwarearchitektur zu überführen und diese schrittweise umzusetzen</li> <li>• die Realisierung des Projektes mit den entsprechenden Tools zu begleiten und eine Nachvollziehbarkeit des Entwicklungsflusses sicherzustellen</li> <li>• die Ergebnisse wissenschaftlich aufzubereiten und in einem Projektbericht sowie einer Präsentation vorzustellen</li> </ul>		
Inhalte:	Selbstständige theoretische Analyse und praktische Realisierung einer konkreten Robotikanwendung mit einem studentischen Team, Evaluation des Ergebnisses unter wissenschaftlichen Maßstäben, Projektkoordination		
Typische Fachliteratur:	Wird zu Beginn vom Veranstalter bekannt gegeben.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S2 (SS): Praktikum (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Kenntnisse der Mathematik und Informatik-Veranstaltungen des Grundstudiums des Studienganges		
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: Projektbericht und dessen Präsentation		
Leistungspunkte:	9		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Projektbericht und dessen Präsentation [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 165h Selbststudium.		

Daten:	SEDIMEN. MA. Nr. 2997 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 03.02.2014 	Start: SoSe 2010
Modulname:	<b>Sedimentologie für Nebenhörer</b>		
(englisch):	Sedimentology - Secondary Subject		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Breitkreuz, Christoph / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Breitkreuz, Christoph / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geologie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Vorlesung und Übung vermittelt die Grundlagen der siliziklastischen Transport- und Ablagerungsprozesse.		
Inhalte:	Sedimentpetrographie, syn- und postsedimentäre Texturen und die wesentlichen Ablagerungssysteme (Flüsse, Seen, Meer etc.) werden behandelt.		
Typische Fachliteratur:	Reineck, H.-E. & Singh, I.B. (1980): Depositional sedimentary environments.- 2nd ed., Springer, Berlin		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer, 2014-02-03</a>		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA PVL: Erfolgreiche Teilnahme an der Übung 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): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übung und die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	SeStra MA. / Examination number: 32605	Version: 06.04.2018 	Start Year: WiSe 2016
Module Name:	<b>Seismic Sequence Stratigraphy</b>		
(English):	Seismic Sequence Stratigraphy		
Responsible:	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Fischer, Klaus</a>		
Institute(s):	<a href="#">Wintershall Holding GmbH</a> <a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>The course objective is to communicate sequence stratigraphic principles and demonstrate their relevance to seismic interpretation. The basic workflow will be presented for seismic stratigraphic interpretation and basin evolution analysis, using case histories and field examples worldwide. Based on seismic examples and some "hands on" interpretation exercises from different geological settings, attendees learn how to identify different depositional environments from seismic data, predict facies and gross lithological units (reservoir and seal pairs), estimate paleo water depths, and evaluate subsidence trends and baselevel changes.</p>		
Contents:	<p>Course Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction</li> <li>• Principles of sequence stratigraphy, sequence stratigraphic models</li> <li>• Principles of seismic stratigraphy, recognition of seismic sequence boundaries and other surfaces of importance, delineation of systems tracts, sea-level variations</li> <li>• Seismic facies analysis: reflection geometries and other seismic facies characteristics with a detailed description of geological facies models and their use for lithology / depositional environment prediction</li> <li>• 3D visualisation and attribute analysis</li> <li>• Illustration of standard workflows for seismic reservoir characterisation</li> </ul> <p>The examination prerequisite is a project which will be processed in groups of 2 or 3 students with the software Petrel. Before the beginning of the project, students will receive a short Petrel introduction (around 4 hours). At the end of the course, a written examination will take place.</p>		
Literature:			
Types of Teaching:	S1 (WS): Intensive course (including Petrel introduction and project work) / Lectures (5 d)		
Pre-requisites:			
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. The module exam contains:</p> <p>KA [90 min]</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA [90 min]</p>		
Credit Points:	3		
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):</p> <p>KA [w: 1]</p>		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 40h attendance and 50h self-		



Daten:	SEIMO MA / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 04.02.2021 	Start: WiSe 2021
Modulname:	<b>Seismologie</b>		
(englisch):	Seismology		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a> <a href="#">Hellwig, Olaf / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Ziel dieses Moduls ist das Erlernen, Verstehen und Anwenden der grundlegenden Methoden und Anwendungsbereiche der Seismologie. Das Modul vermittelt einen Einblick in die Erforschung des Erdinnern und die Bewertung von Georisiken im Zusammenhang mit Erdbeben. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden die Lehrinhalte mit Übungsaufgaben vertieft. In einem Auswertepraktikum am Observatorium Berggießhübel wenden die Studierenden seismologische Auswerterroutinen und entsprechende Software an. Die Exkursion dient dem Kennenlernen des Aufbaus und der Arbeitsweise von weltweit einzigartigen seismologischen Observatorien.		
Inhalte:	Die Vorlesung behandelt die Methoden der klassischen und modernen Seismologie. Dazu gehören die Registrierung von seismologischen Daten (Seismometrie), die Bestimmung von Herdparametern (Lokalisierung von Erdbeben, Momententensorinversion, Magnitudenbestimmung) sowie Betrachtungen zur Häufigkeit und Energiefreisetzung von Erdbeben (Seismizität). Darüber hinaus vermittelt die Vorlesung einen vertieften Einblick in die Strahlseismik und deren Beitrag zur Ableitung der Struktur des Erdinnern. Außerdem werden die Theorie der Eigenschwingungen der Erde sowie die Entstehung und Ausbreitung von Tsunamis behandelt. Im Praktikum am seismologischen Observatorium Berggiesshübel werden seismologische Auswerterroutinen und die zugehörige Auswertesoftware vorgestellt und durch die Studierenden selbst angewandt. Die Exkursion führt zu assoziierten seismologischen Observatorien, z.B. dem "Black Forest Observatory" (Schiltach, Schwarzwald) oder dem Geophysikalischen Observatorium Fürstfeldbruck, und dient dazu, den Aufbau und die Arbeitsweise an solchen Observatorien aus der Nähe kennenzulernen.		
Typische Fachliteratur:	Shearer, P.: Introduction to Seismology, 2019. Aki, K. & Richards, P.: Quantitative Seismology, 2009. P. Bormann (Ed.): New Manual of Seismological Observatory Practice (NMSOP-2), IASPEI, GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam. 2012.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS) S1 (WS): Auswertepraktikum Berggiesshübel / Praktikum (1 d) S1 (WS): Exkursion zu assoziierten Observatorien / Exkursion (1 Wo)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Theorie seismischer Wellen" sowie "Physik des Erdinnern"		
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 bis 45 min] AP*: Aufgaben zu den Übungen AP*: Bericht zum Auswertepraktikum		

	* 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: 2] AP*: Aufgaben zu den Übungen [w: 1] AP*: Bericht zum Auswertepraktikum [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 93h Präsenzzeit und 87h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffs, die Bearbeitung der Belegaufgaben, die Anfertigung des Praktikumsberichtes sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	SWKGPY MA. / Prüfungs-Nr.: 31505	Stand: 05.02.2021	Start: WiSe
Modulname:	<b>Seminar Wissenschaftliche Kommunikation</b>		
(englisch):	Seminar Scientific Communication		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Börner, Ralph-Uwe / Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Hochschullehrer und Lehrbeauftragte des Studienganges</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Einführung in die Geoinformatik, 2020-04-27</a> <a href="#">Einführung in die Geophysik, 2019-05-17</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12</a> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02</a> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02</a> <a href="#">Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer, 2014-02-03</a>		
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.		

Data:	SPECTRO. MA. Nr. 3606 / Examination number: 22504	Version: 02.02.2018 	Start Year: WiSe 2019
Module Name: (English):	<b>Spectroscopy</b>		
Responsible:	<a href="#">Knupfer, Martin / Prof. Roth, Friedrich / Dr. rer. nat.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Knupfer, Martin / Prof. Roth, Friedrich / Dr. rer. nat.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Theoretical Physics</a> <a href="#">Institute of Experimental Physics</a>		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The module is divided into two lectures: 1) Surface and solid state spectroscopy and 2) Synchrotron Radiation and its Applications. In general, the students are introduced to fundamental aspects of a number of spectroscopic methods, which are able to analyze the electronic and optical properties of surfaces and solids. Moreover, the lecture courses give a broad overview of a variety of experimental methods which are based on the usage of synchrotron radiation. Therefore, the students will learn most important physical principles, technical aspects to generate synchrotron radiation as well as its possible applications and their significance in the field of physics, chemistry and materials and life science.		
Contents:	This lecture courses display an introduction into the usage of synchrotron radiation and its special applications as well as different spectroscopic methods which are typically used in laboratories. One focus is the generation of synchrotron radiation and the construction of a typical beamline, as well as the interaction of photons with matter. Various experimental methods such as optical spectroscopy in the IR and UV-vis region, Raman spectroscopy, photoelectron spectroscopy, x-ray absorption spectroscopy, electron energy-loss spectroscopy, and inelastic light and neutron scattering will be discussed. In addition, spin-resolved methods and time-resolved spectroscopy will be introduced.		
Literature:	Text books on solid state spectroscopy, surface science, optical spectroscopy and optical properties of solids, synchrotron radiation and its application, inelastic electron and neutron scattering. K. Wille, The Physics of Particle Accelerators (Oxford University Press) H. Wiedemann, Particle Accelerator Physics I + II (Springer) W. Scharf, Particle Accelerators and their Uses, Part 1 + 2 (Harwood Acad. Publishers)		
Types of Teaching:	S1 (WS): (Surface and solid state spectroscopy) / Lectures (2 SWS) S1 (WS): (Synchrotron radiation and its applications) / Lectures (2 SWS) S1 (WS): Excursion (0,5 SWS)		
Pre-requisites:	<b>Recommendations:</b> <a href="#">Methoden der Bestimmung von Struktur- und Stoffeigenschaften, 2012-07-27</a> <a href="#">Quantentheorie I, 2020-06-24</a> <a href="#">Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08</a> <a href="#">Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften, 2014-07-08</a>		
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 (KA if 25 students or more) [MP minimum 45 min / KA 90 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		

	MP/KA (KA bei 25 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA 90 min]
Credit Points:	6
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 67.5h attendance and 112.5h self-studies.

Daten:	SLFON. MA. Nr. 2014 / Prüfungs-Nr.: 30609	Stand: 24.10.2018 	Start: WiSe 2019
Modulname:	<b>Spezielle Lagerstättenlehre der fossilen Organite für Nebenhörer</b>		
(englisch):	Specific economic geology of fossil organic matter (Secondary Subject)		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Gerschel, Henry / Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Gerschel, Henry / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geologie</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen nach Absolvierung des Moduls vertiefte Kenntnisse der Genese und Lagerstättengeologie von Kohlen und Kohlenwasserstoffen . Mit diesem Wissen sind sie in der Lage, fossile Organite hinsichtlich ihrer Bildung zu bewerten und über Analogieschlüsse verschiedene wissenschaftliche wie praxisnahe Fragestellungen zu bearbeiten.		
Inhalte:	Es werden spezielle Fragen der Genese und Lagerstättenbildung fossiler Organite (Kohle / Erdöl / Erdgas) vermittelt. Ein erster Vorlesungsblock befasst sich ausführlich mit kohlengeologischen Aspekten. Es werden die biochemische und geochemische Phase der Inkohlung detailliert erörtert und der Einfluss der Moorfazies sowie deren Rekonstruktion dargestellt. Abschließend erfolgt eine vertiefte Einführung zu wichtigen Braun- und Steinkohlen-Vorkommen/-Lagerstätten. Der zweite Vortragsblock befasst sich mit den flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen (KW) Erdöl und Erdgas. Die Akkumulation, Reife und Migration der organischen Substanz in sedimentären Becken steht dabei im Fokus der Vorlesung. Die petrophysikalischen und stofflichen Bedingungen, unter denen diese Prozesse ablaufen, werden näher erläutert und ein Überblick zu den unkonventionellen KW gegeben. Wichtige Vorkommen/Lagerstätten konventioneller und unkonventioneller KW werden ebenfalls vorgestellt.		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Stach et al., Stachs Textbook of Coal Petrology, Gebr. Borntr., Berlin, 1982.</li> <li>• C. Diessel, Coal-Bearing Depositional Systems, Springer-Verlag, Berlin, 1992.</li> <li>• D.H. Welte et al., Petroleum and Basin Evolution, Springer, 1997.</li> <li>• G.H. Taylor et al., Organic Petrology, Gebr. Borntr., Berlin, 1998.</li> <li>• R. Vulpius, Die Braunkohlenlagerstätten Deutschlands, GDMB Verlag, Clausthal-Zellerfeld, 2015.</li> </ul>		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Allgemeine Lagerstättenlehre, 2018-10-24</a> <a href="#">Grundlagen der Geowissenschaften I, 2015-11-17</a>		
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:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst Literaturstudium und Klausurvorbereitung.		

Daten:	STM1. BA. Nr. 177 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 08.07.2014	Start: WiSe 2014
Modulname:	<b>Struktur der Materie I: Festkörper</b>		
(englisch):	Structure of Matter: Solids		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.</a> <a href="#">Funke, Claudia / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Experimentelle Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die grundlegenden strukturellen und physikalischen Eigenschaften von Festkörpern kennenlernen. Weiterhin werden einige der Messmethoden eingeführt, die zur Eigenschaftsbestimmung angewendet werden.		
Inhalte:	Aufbau und grundlegende Eigenschaften von festen Stoffen, Atombau, Bindungen, Kristallstrukturen, reziprokes Gitter, periodisches Potenzial, Bandstruktur, Elektronengas, Quantenstatistik, Phononen, Phonendispersion, elektrische Transporteigenschaften, spezifische Wärme, thermische Eigenschaften, Messmethoden der Strukturbestimmung.		
Typische Fachliteratur:	Einführung in die Festkörperphysik		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (4 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02</a> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02</a> <a href="#">Physik für Naturwissenschaftler III, 2014-05-23</a> Benötigt werden die in o.g. Modulen vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.		
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 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium.		

Daten:	STM2. BA. Nr. 627 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 08.07.2014	Start: SoSe 2014
Modulname:	<b>Struktur der Materie II: Elektronische Eigenschaften</b>		
(englisch):	Structure of Matter: Electronic Properties		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Meyer, Dirk / Prof. Dr. rer. nat.</a> <a href="#">Funke, Claudia / Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Experimentelle Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Grundlegendes Verständnis makroskopischer elektrischer, optischer und magnetischer Eigenschaften kondensierter Materie auf der Basis ihrer elektronischen und phononischen Struktur.		
Inhalte:	Elektron/Loch- Konzept, effektive Masse, Beweglichkeit, Zustandsdichte, thermodynamisches Gleichgewicht / Nichtgleichgewicht, elektrische Leitfähigkeit, kombinierte Zustandsdichte, optische Eigenschaften, elementare Anregungen, magnetische Eigenschaften		
Typische Fachliteratur:	Standardwerke Festkörperphysik für Physiker		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (4 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Struktur der Materie I: Festkörper, 2014-07-08</a>		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
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 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium.		

Daten:	THGGM. BA. Nr. 633 / Prüfungs-Nr.: 32401	Stand: 22.02.2021 	Start: SoSe 2015
Modulname:	<b>Theoretische Grundlagen der Geomechanik</b>		
(englisch):	Theoretical Fundamentals of Geomechanics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.</a> <a href="#">Herbst, Martin / Dr. rer. nat.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geotechnik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sollen die Studenten die Grundbegriffe der Geomechanik inklusive deren mathematischen bzw. geometrischen Darstellung beherrschen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperbegriff als Modell für geologische Bereiche und geotechnische Bauwerke (Eigenschaften, Randbedingungen)</li> <li>• Grundbegriffe der ebenen Verschiebungs-, Deformations- und Spannungsfelder sowie Möglichkeiten ihrer Darstellung</li> <li>• Beziehungen zwischen den geomechanischen Grundgrößen</li> <li>• Erklärung typischer Gesteinseigenschaften wie Elastizität, Plastizität und Rheologie</li> <li>• Exemplarische Anwendung bei der Darstellung von Brucherscheinungen in der Gesteinsmechanik, der Beurteilung der Stabilität von Hohlraumkonturen und der Tragfähigkeit von Fundamenten</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	Schnell (2002): Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer Jaeger & Cook (2007): Fundamentals of Rock Mechanics, Blackwell Ramsy & Lisle (2000): Modern Structural Geology, Vol. 3: Application of continuum mechanics on structural engineering, Academic Press Brady & Brown (2004): Rock Mechanics for Underground Mining, Kluwer Konietzky (2021): Introduction into Geomechanics, <a href="http://www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book">www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book</a> Shen (2020): Modelling rock fracturing processes, Springer		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Mathematische und physikalische Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 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 60h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen, die Lösung von Übungsaufgaben und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.		

Daten:	PHTHK. BA. Nr. 955 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 15.02.2010 	Start: WiSe 2010
Modulname:	<b>Theoretische Physik III, Kontinuumsmechanik</b>		
(englisch):	Theoretical Physics III: Continuum Mechanics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a> <a href="#">Cordts, Wolfgang / Dr.rer.nat.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Theoretische Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen befähigt werden, physikalische Zusammenhänge der Kontinuumsmechanik zu erkennen, mathematisch zu formulieren und Probleme selbständig zu lösen.		
Inhalte:	Einführung in die Mechanik der elastischen und fluiden Kontinua. Dem tensoriellen Charakter gemäß werden in der Elastomechanik die Deformation isotroper Körper und Kristalle unter dem Einfluss von Kräften (Hooke) behandelt sowie elastische Wellen (Wellengleichung) in/an einfachen Systemen (Halbraum, Platte, Stab, Saite, Oberfläche) diskutiert. Für fluide Kontinua (Flüssigkeiten, Gase) werden das Gleichgewicht (Hydro-/Aerostatik) sowie die Bewegungsgleichungen der Dynamik im reibungsfreien (Euler) sowie reibungsbehafteten Fall (Navier-Stokes) behandelt. Zum weiteren Inhalt gehören Energiesatz und Bernoulli-Gleichung, Potenzialströmungen, Wirbelströmungen, laminare und turbulente Strömungen, Ähnlichkeitsgesetze.		
Typische Fachliteratur:	H. Stephani und G. Kluge: Theoretische Mechanik		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Theoretische Physik I, Theoretische Mechanik, 2009-08-12</a> Kenntnisse zur Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differenzialgleichungen, Kenntnisse der Vektor- und Tensoranalysis.		
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] PVL: Testat zu den Übungen PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
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.		

Daten:	PHTHT. BA. Nr. 134 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 03.03.2010 	Start: SoSe 2010
Modulname:	<b>Theoretische Physik IV, Theoretische Thermodynamik</b>		
(englisch):	Theoretical Physics IV Theoretical Thermodynamics		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Kortus, Jens / Prof. Dr. rer. nat. habil.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Theoretische Physik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen befähigt werden, grundlegende physikalische Zusammenhänge im Rahmen der Thermodynamik zu verstehen und mathematisch zu formulieren.		
Inhalte:	Einführung in die Grundlagen der Theoretischen Thermodynamik (thermodynamische Zustände, thermodynamische Prozesse, thermodynamische Potenziale, Zustandsgleichungen, Hauptsätze der Thermodynamik). Spezielle thermodynamische Systeme (ideales Gas, van-der-Waals-Gas, Joule-Thomson-Versuch, Phasenumwandlungen, Dampfdruckformel nach Clausius-Clapeyron, Gibbs'sche Phasenregel). Thermodynamik irreversibler Prozesse, Wärmeleitungsgleichung, Wärmekonvektion, Wärmestrahlung.		
Typische Fachliteratur:	W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 4		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Kenntnisse der gymnasialen Oberstufe, Hochschul-Grundkurs Physik ist als Vorbereitung empfehlenswert, mit partiellen Differentialen sollten die Studierenden vertraut sein.		
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] PVL: Schriftliches Testat zu den Übungen [90 min] PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
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 und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	TSW MA / Prüfungs-Nr.: 32606	Stand: 04.02.2021 	Start: WiSe 2021
Modulname:	<b>Theorie seismischer Wellen</b>		
(englisch):	Theory of Seismic Waves		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Buske, Stefan / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Geophysik und Geoinformatik</a>		
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:	<b>Theory of Electromagnetic Methods</b>		
(English):			
Responsible:	<a href="#">Börner, Ralph-Uwe / Dr.</a>		
Lecturer(s):	<a href="#">Börner, Ralph-Uwe / Dr.</a>		
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
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):	<b>Theory of Potential Methods</b>		
Responsible:	<a href="#">Börner, Ralph-Uwe / Dr.</a>		
Lecturer(s):			
Institute(s):	<a href="#">Institute of Geophysics and Geoinformatics</a>		
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:	UNTERS. BA. Nr. 719 / Prüfungs-Nr.: 32707	Stand: 16.03.2016 	Start: WiSe 2017
Modulname:	<b>Unterirdische Speicherung</b>		
(englisch):	Underground Storage Technology		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Amro, Mohd / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Amro, Mohd / Prof. Dr.</a> <a href="#">Rose, Frederick / Diplom-Geologe</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die Bedeutung der unterirdischen Speicherung von Fluiden im System der Wirtschaft kennen lernen und verstehen. Sie sollen die Grundzusammenhänge verstanden haben und zur prinzipiellen Auslegung und Fahrweise von unterirdischen Speichern befähigt sein.		
Inhalte:	<p>Die Studenten lernen die Technik und Technologie der Erkundung, der Herstellung und des sicheren Betriebes von unterirdischen Speicheranlagen kennen.</p> <p>Folgende Schwerpunkte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porenspeicher für Erdgas</li> <li>• Kavernenspeicher für Fluide</li> <li>• obertägige Anlagen</li> <li>• Fahrweise</li> </ul> <p>Durch ausgewählte Berechnungsbeispiele, die eine Anwendung der Kenntnisse aus vorangegangenen Lehrveranstaltungen insbesondere der Komplexe Fördertechnik und Geoströmungstechnik voraussetzen, wird der Vorlesungsstoff vertieft.</p>		
Typische Fachliteratur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katz, D.L.; Lee, R.L.: Natural Gas Engineering – Production and Storage. McGraw-Hill Publishing Company 1990</li> <li>• Förster, S.; Köckritz, V.: Formelsammlung Fördertechnik und Speichertechnik. TU Bergakademie Freiberg</li> <li>• Solution of Mining Research Institute (SMRI)-Literatur</li> </ul>		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Grundlagen der Förder- und Speichertechnik, 2016-03-02</a>		
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 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 45 min / KA 90 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	VR. MA. Nr. 512 / Prüfungs-Nr.: 11402	Stand: 23.03.2021 	Start: WiSe 2009
Modulname:	<b>Virtuelle Realität</b>		
(englisch):	Virtual Reality		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Informatik</a>		
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"> <li>• VR Hardware: Ein- und Ausgabegeräte</li> <li>• Szenengraphen und VR-Software</li> <li>• Interaktionstechniken in VR: Navigation, Manipulation, Systemkontrolle</li> <li>• Augmented Reality</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	<p>R. Dörner, W. Broll, P. Grimm &amp; 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 &amp; I. Poupyrev. 3D User Interfaces. 2nd edition, Addison Wesley. 2017.</p> <p>W.R. Sherman &amp; 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:	<b>Empfohlen:</b> 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:	<b>Wavelets</b>		
(englisch):	Wavelets		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Angewandte Analysis</a>		
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"> <li>• Haar-Wavelets</li> <li>• Haar-Multiresolutionanalysis</li> <li>• Diskrete Haar-Transformation</li> <li>• Allgemeine Multiresolutionanalysis</li> <li>• Konstruktion von Wavelets im Fourierbereich</li> <li>• Daubechies-Wavelets</li> <li>• Kaskaden-Algorithmus</li> <li>• Bi-orthogonale Wavelets</li> <li>• Frames</li> </ul>		
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:	<b>Empfohlen:</b> <a href="#">Analysis 3, 2015-04-07</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12</a> <a href="#">Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12</a> <a href="#">Analysis 2, 2014-05-06</a>		
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		
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.		

Daten:	WISVIS. MA. Nr. 3093 / Prüfungs-Nr.: 11405	Stand: 21.11.2019 	Start: SoSe 2022
Modulname:	<b>Wissenschaftliche Visualisierung</b>		
(englisch):	Scientific Visualization		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Informatik</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Erwerb von Kenntnissen über verschiedene Formen der Visualisierung wissenschaftlicher Daten Fähigkeit zur Auswahl von angemessenen Visualisierungstechniken für verschiedenartige Datensätze Fähigkeit zur eigenständigen Software-Implementierung von Visualisierungsverfahren, insbesondere 3D-Visualisierungen Befähigung zur kooperativen Bearbeitung von Visualisierungsproblemen am Beispiel wissenschaftlicher Datensätze		
Inhalte:	Im ersten Teil des Modules werden grundlegende Techniken der Visualisierung wissenschaftlicher Datensätze vermittelt. Im zweiten Teil des Modules implementieren die Studierenden im Rahmen eines Gruppenprojekts eine Visualisierungssoftware für einen komplexeren wissenschaftlichen Datensatz, z. B. aus aktuellen Forschungsprojekten.		
Typische Fachliteratur:	H. Wright. Introduction to Scientific Visualization. Springer. 2007. H. Schumann & W. Müller. Visualisierung: Grundlagen und allgemeine Methoden. Springer. 2000.		
Lehrformen:	S1 (SS): Projektseminar / Seminar (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<b>Empfohlen:</b> Keine; Programmierkenntnisse in C++ sind erwünscht		
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 einer kooperativen Projektarbeit und Präsentation		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Schriftliche Ausarbeitung einer kooperativen Projektarbeit und Präsentation [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Bearbeitung eines Gruppenprojektes sowie die Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung und Präsentation zu den Projektergebnissen.		

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