Modulhandbuch
für den
Masterstudiengang
Applied Geoscience

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen 4
Advanced Theory of Potential Fields 5
Angewandte Geophysik 6
Applied Geomodelling 7
Applied Remote Sensing in Geosciences 8
Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study 10
Atmospheric Gases and Aerosols 12
Biogeochemistry 14
Biosphere Atmosphere Interaction 16
Borehole Geophysics and Formation Evaluation 17
Contaminant Transport in Groundwater 19
Continuum Multiphysics in the Geosciences 21
Data-driven Forecasting under Uncertainty 23
Decision Support Systems 24
Deformationsanalyse 26
Deutsch A1/ 1. Semester 27
Deutsch A1/ 2. Semester 28
Deutsch A2/ 1. Semester 29
Deutsches und Europäisches Umweltrecht 30
Einführung Machine Learning und Big Data 31
Environmental Engineering Geology 32
Forschungsseminar Tektonik/Geochronologie 34
Geochronologie und Isotopengeochemie 35
Geodynamics 37
Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling 38
Geoökologische Exkursion 40
Hydrochemical-Analytical Lab Course 41
Hydrogeochemistry 43
Hydrogeological Project 44
Hydrogeologische Feldmethoden 45
Hydrologisch - Hydrogeologische Geländeübung 47
Hydropedological System and Process Analysis 48
Introduction to Atmospheric Research 50
Introduction to Bayesian Analysis with R 52
Introduction to Biohydrometallurgy 53
Introduction to Geochemistry 55
Introduction to High Performance Computing and Optimization 57
Introduction to Hydrogeology 59
Introduction to Instrumental Analysis 60
Introduction to Scientific Programming 61
Inverse Problems in Geophysics 62
Limnology 63
Markierungsstoffe in der Hydrogeologie 64
Master Thesis Applied Geoscience 66
Masterkartierung 67
Mathematics of Machine Learning 68
Metallogenie mineralischer Rohstoffe 69
Methoden der Lokalanalyse 70
Methods in Machine Learning 71
Methods of Geodata Analysis 72
Mikrofaziesanalyse von Karbonaten 73
Mikropaläontologie 74
Mikrotektonik 76

Mine Water I – Formation and Treatment 77
Mineralspektroskopie 79
Numerical Analysis of Differential Equations 80
Numerical Modelling in Geodynamics 81
Numerical Simulation Methods in Geophysics 82
Numerische Simulation mit Finiten Elementen 83
Parallel Computing 84
Partielle Differentialgleichungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler 86
Pedologie 87
Petrologie der Magmatite für Mineralogen 89
Petrology of Metamorphic Rocks 91
Physikalisch-chemische Mineralogie 93
Plate Tectonics and Magmatic Processes 95
Praxisanwendungen der Hydrogeologie und Wasserwirtschaft 96
Project Risk Management 98
Regionalgeologisches Geländepraktikum 2 99
Scientific Communication in Geoscience 101
Spezielle Geochemie 102
Tectonics and Mineral Deposits 104
Theory of Electromagnetic Methods 105
Theory of Potential Methods 106
Thermochronology 107
Trace Elements in Magmatic Systems 108
Umweltanalytik 109
Umweltchemie 110
Uncertainty Quantification 112
Wissenschaftliches Tauchen I - Citizen Science Diving 113
Wissenschaftliches Tauchen II - Scientific Diving 114

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

Data:	ATPF MA. Nr. 3698 / Examination number: 30714	Version: 07.10.2019	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	**Advanced Theory of Potential Fields**		
(English):	Advanced Theory of Potential Fields		
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will be able to understand the mathematical aspects of geophysical potential fields methods as they occur, e.g., in gravimetry and geomagnetism. They will be able to apply and interpret specific approximation and inversion methods for such problems.		
Contents:	- Approximation methods on the sphere; in particular, spherical harmonics and wavelets/multiscale methods - ill-posedness of inverse geophysical potential field problems - specific examples from gravimetry and geomagnetism Depending on the audience, the lecture can also be held in German.		
Literature:	Blakely, R.J., 1995, Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications, Cambridge University Press Freeden, W., Schreiner, M., 2009, (Spherical) Functions of Mathematical Geosciences - A Scalar, Vectorial, and Tensorial Setup, Springer Freeden, W., Gerhards, C., 2012, Geomathematically Oriented Potential Theory, Taylor & Francis Michel, V., 2013, Lectures on Constructive Approximation - Fourier, Spline, and Wavelet Methods on the Real Line, the Sphere, and the Ball, Birkhaeuser		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Theory of Potential Fields, introductory lecture on (partial) differential and integral equations		
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		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP		
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:	ANGEOPH. BA. Nr. 486 / Prüfungs-Nr.: 32601	Stand: 29.07.2011	Start: WiSe 2011
Modulname:	**Angewandte Geophysik**		
(englisch):	Applied Geophysics		
Verantwortlich(e):	Buske, Stefan / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Buske, Stefan / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geophysik und Geoinformatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Ziel des Moduls ist es, den Nebenfächern einen Überblick über die in der Geophysik gängigen Prospektionsverfahren der angewandten Geophysik zu geben. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden die Eignung der verschiedenen Verfahren für konkrete Anwendungen sowie deren Vor-/Nachteile und Aussagekraft beurteilen können.		
Inhalte:	Einführung (Ziele geophysikalischer Prospektion, etc.); Methoden (Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik, Elektromagnetik, Georadar, Seismik, Bohrlochgeophysik) und für jede dieser Methoden: Grundlagen, Messgeräte und -anordnungen, Auswerteverfahren, Anwendungsbeispiele.		
Typische Fachliteratur:	Telford, et al., 1978, Applied Geophysics, University of Cambridge Press, Sheriff & Geldart, Exploration Seismology, University of Cambridge Press.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Höhere Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 Höhere Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 Physik für Naturwissenschaftler I, 2012-05-10		
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] AP: Anfertigung von Übungsprotokollen		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1] AP: Anfertigung von Übungsprotokollen [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, die Anfertigung der Übungsprotokolle sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	GEOMOD. MA. Nr. 121 / Examination number: 30715	Version: 27.06.2022	Start Year: WiSe 2022
Module Name:	**Applied Geomodelling**		
(English):	Applied Geomodelling		
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will be made familiar with the mathematical and computer scientific aspects of 3d geomodelling and are able to use the tools in advanced geoscientific applications. They will be able to use of typical 3d geomodelling software and understand their connectional differences.		
Contents:	- principles of heterogeneous data - spatial geodata models, cellular partitions - interpolation and parametrization - case studies for the modeling of geological structures Depending on the audience, the lecture can be held in German.		
Literature:	Mallet J.-L. 2002, Geomodelling, Oxford University Press Houlding, S.W., 1994, 3D Geoscience Modeling: Computer Techniques for Geological Characterization, Springer		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (1 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Grundlagen der Geoinformationssysteme für Nebenhörer, 2023-03-24		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Project documentation		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Projektdokumentation		
Credit Points:	4		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Project documentation [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		

Data:	ARSG. MA. Nr. 2013 / Examination number: 30115	Version: 05.12.2018	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	**Applied Remote Sensing in Geosciences**		
(English):			
Responsible:	Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.		
Lecturer(s):	John, André / Dr.-Ing.		
Institute(s):	Institute for Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	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, • the ability to choose suitable sensor technology based on knowledge about available sensors and related physical principles • processing of remote sensing data using typical software • application of multi-variate statistical methods to infer relevant information from sensor data, relevant to specific case studies • application of spatial modelling techniques for prediction of attributes at not samples location or times. integration of before mentioned aspects in an efficient work flow.		
Contents:	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 • review of theoretical foundation of remote sensing • data acquisition techniques (terestrial , airborne, spaceborne) • spatio-temporal analysis of data • geoscientific background related to the case studies. 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.		
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:	**Recommendations:** Datenanalyse/Statistik, 2011-07-27 Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer, 2014-02-03 Grundlagen der Geofernerkundung, 2017-12-19		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Project assignment and presentation		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Projektaufgabe und Präsentation		
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.

Data:	ASDAMCS. MA. Nr. 529 / Examination number: 30118	Version: 05.12.2018	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	**Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study**		
(English):			
Responsible:	Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.		
Lecturer(s):	Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing. John, André / Dr.-Ing.		
Institute(s):	Institute for Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	After successful completion of the course, students are able to: • independently create solutions for complex practical problems in mining and geoengineering applying knowledge about mine surveying, mining engineering, geotechnical engineering and engineering geology, utilizing modern methods in geospatial data analysis, geo-modelling and GIS, • critically assess and interpreted results of the analysis and provide recommendations related to expected impact of mining activities during active and post-mining phase, • coordinate team work, create project plans and manage the work progress, • present results in a report and/or a presentation to a panel of independent experts, conduct auto-didactical education related to detailed handling of typical software.		
Contents:	• project work on a case study related to after mine care • supporting acquisition of georeferenced data • impact analysis on environment and safety • data base structures suited to map the problem on hand • GIS project management • interpolation, 2½- and 3D model building • geospatial data analysis • network analysis • client/server concepts • GIS and internet presentation of results in thematic maps and presentations		
Literature:	David Maguire, Michael Batty, Michael Goodchild: GIS, Spatial Analysis, and Modeling. ISBN: 1-58948-130-5; The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1 - Geographic Patterns and Relationships. ISBN: 1-879102-06-4, Volume 2 - Spatial Measurements and Statistics. ISBN: 1-58948-116-X; Josef Fürst: GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft, ISBN 978-3-87907-413-6; Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (Hrsg.) : ArcView GIS - GIS-Arbeitsbuch, ISBN 978-3-87907-346-7; Peter Fischer-Stabel (Hrsg.):Umweltinformationssysteme, ISBN 978-3-87907-423-5; Franz-Josef Behr: Strategisches GIS-Management - Grundlagen, Systemeinführung und Betrieb, ISBN 978-3-87907-350-4; Thomas Brinkhoff: Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, ISBN 978-3-87907-433-4		
Types of Teaching:	S1 (SS): Applied Spatial Data Analysis and Modelling for After Mine Care - Case Study - Lectures / Lectures (1 SWS) S1 (SS): Applied Spatial Data Analysis and Modelling for After Mine Care		

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

Data:	ATMOSGAS. MA. Nr. 3032 / Examination number: 31024	Version: 28.06.2024	Start Year: SoSe 2025
Module Name:	**Atmospheric Gases and Aerosols**		
(English):			
Responsible:	Zimmermann, Frank / Dr.		
Lecturer(s):	Zimmermann, Frank / Dr.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Current knowledge and understanding on atmospheric chemistry and anthropogenic air pollution helps active participants to work in this field and to understand the interaction of atmospheric gases and aerosols with ecosystems and the global change issues. It qualifies for leading roles in science and practical applications.		
Contents:	Extended knowledge on gas phase and aerosol chemistry in the planetary boundary layer and on ecosystem fluxes (matter and energy fluxes), encompassing their practical determination by eddy-correlation at the TUBAF research site Oberbärenburg (OBB, eastern Erzgebirge). Feedback mechanisms between atmospheric chemistry and the climate system. Special questions on anthropogenic air pollution. Next to physics and chemistry of air pollutants, measuring methods, dispersion models, pollution control and emission reduction measures are discussed with the respective risks of air pollutants. Practical training: A wide range of methods and applications is being experienced (training at partner locations). Air quality monitoring and meteorology (State Networks), global reference station and quality assurance (DWD), as well as complex research infrastructures (e.g., TUBAF-station OBB, IfT Leipzig) are part of the program.		
Literature:	Recent publications from refereed journals; Bouwman AF (ed; 1999) Approaches to scaling of trace gas fluxes in ecosystems. Developments in atmospheric sciences 24: 362 p.; Brasseur GP, Prinn RG, Pszenny AAP (eds; 2003) Atmospheric chemistry in a changing world. Springer, 300 p.; Seinfeld JH, Pandis SN (2005) Atmospheric Chemistry and Physics (from air pollution to climate change), Wiley 1203 p.; Finlayson Pitts BJ, Pitts JN Jr (1986) Atmospheric Chemistry. Fundamentals and experimental techniques. Wiley Interscience, 1098 p.; Slanina S (ed; 1997) Biosphere-atmosphere exchange of pollutants and trace substances. Springer, 528 p.; Vallero D (2007) Fundamentals of air pollution. Elsevier 936 p.; Complex practical training: Heard DE (ed, 2006) Analytical techniques for Atmospheric Measurements. Blackwell; Strangeways I (2000) Measuring the natural environment. Cambridge Univ. Press, 365 p.; Recent publications from refereed journals		
Types of Teaching:	S1 (SS): Seminaristic lecture / Lectures (4 SWS) S1 (SS): Exercises (2 SWS) S1 (SS): Block course / Practical Application (5 d)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** B.Sc. in Geoecology or related. Sufficient knowledge of the English language.		
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: Active seminar contributions AP: Written report on the practical training course
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Aktive Teilnahme am Seminar AP: Schriftlicher Bericht zur praktischen Übung
Credit Points:	7
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Active seminar contributions [w: 2] AP: Written report on the practical training course [w: 1]
Workload:	The workload is 210h. It is the result of 130h attendance and 80h self-studies. The latter is spend on preparation and learning time (home studies) as well as writing the reports.

Data:	Biogeoch MA Nr. / Examination number: 36101	Version: 27.04.2023	Start Year: WiSe 2023
Module Name:	**Biogeochemistry**		
(English):			
Responsible:	Lau, Maximilian / Prof.		
Lecturer(s):	Lau, Maximilian / Prof.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Based on milestones of biogeochemical research, the students are introduced to the key drivers of global material cycles. At the end of the module students are able to identify open questions in the earth system sciences, conceive possible experimental approaches to answer them, and develop analysis and dissemination skills.		
Contents:	The module links the biological and geochemical processes in the fundamental "spheres" of planet earth – hydro-, geo-, bio- and atmosphere - and provides a detailed overview of key global material cycles. Characteristics of the earth' different climatic zones are presented. Milestones in the developement of today's biogeochemical understanding of terrestrial and aquatic ecosystems are discussed. By example of a few key ecosystems (lakes, wetlands, permafrost soils), the application of modern biogeochemical methods (e.g., analysis of stable, light isotopes, working with global data sets, modeling) is presented and further developed in practical exercises .		
Literature:	Schlesinger, Bernhard: Biogeochemistry - An Analysis of Global Change, Academic Press; Stumm & Morgan: Aquatic Chemistry, Wiley; Articles of the journals Nature Geoscience und Earth Science Reviews Vitousek - Nutrient Cycling and Limitation, Princeton Environmental Institute Series		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Seminar (1 SWS) S1 (WS): Practical Application (1 d)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Recommendations: BSc of Geoecology, Angewandter Naturwissenschaft, Chemistry or other engineering or natural sciences.		
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* [60 min] AP*: Data analysis and report * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [60 min] AP*: Datenanalyse und Bericht * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):		

	KA* [w: 3] AP*: Data analysis and report [w: 3] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 53h attendance and 97h self-studies. The latter comprises home study and the data analysis task including report.

Data:	ATMOSBIO. MA. Nr. 3205 / Examination number: 31019	Version: 28.06.2024	Start Year: WiSe 2024
Module Name:	**Biosphere Atmosphere Interaction**		
(English):			
Responsible:	Zimmermann, Frank / Dr.		
Lecturer(s):	Zimmermann, Frank / Dr.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Current knowledge and understanding on atmospheric chemistry and anthropogenic air pollution helps active participants to work in this field and to understand the interaction of atmospheric gases and aerosols with ecosystems and the global change issues. It qualifies for leading roles in science and practical applications.		
Contents:	Extended knowledge on gas phase and aerosol chemistry in the planetary boundary layer and on ecosystem fluxes (matter and energy fluxes). Feedback mechanisms between atmospheric chemistry and the climate system. Special questions on anthropogenic air pollution. Next to physics and chemistry of air pollutants, measuring methods, dispersion models, pollution control and emission reduction measures are discussed with the respective risks of air pollutants.		
Literature:	Recent publications from refereed journals; Bouwman AF (ed; 1999) Approaches to scaling of trace gas fluxes in ecosystems. Developments in atmospheric sciences 24: 362 p.; Brasseur GP, Prinn RG, Pszenny AAP (eds; 2003) Atmospheric chemistry in a changing world. Springer, 300 p.; Seinfeld JH, Pandis SN (2005) Atmospheric Chemistry and Physics (from air pollution to climate change), Wiley 1203 p.; Finlayson Pitts BJ, Pitts JN Jr (1986) Atmospheric Chemistry. Fundamentals and experimental techniques. Wiley Interscience, 1098 p.; Slanina S (ed; 1997) Biosphere-atmosphere exchange of pollutants and trace substances. Springer, 528 p.; Vallero D (2007) Fundamentals of air pollution. Elsevier 936 p.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** B.Sc. in Geoecology or related. Sufficient knowledge of the English language.		
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: Participation is to be demonstrated by active seminar contributions with student papers.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Aktive Teilnahme am Seminar mit Belegarbeit		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Participation is to be demonstrated by active seminar contributions with student papers. [w: 1]		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 60h attendance and 90h self-studies. The latter includes preparation and learning time (home studies) as well as writing the student papers.		

Data:	MABGY MA Nr. 3701 / Examination number: 32904	Version: 16.03.2021	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	**Borehole Geophysics and Formation Evaluation**		
(English):	Borehole Geophysics and Formation Evaluation		
Responsible:	Günther, Thomas / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Günther, Thomas / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	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 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		
Contents:	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 Sondenaufbau 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. 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.		
Literature:	Keys: A practical guide to borehole geophysics in environmental investigations; Jorden & Campbell: Well Logging 1 & 2; Schön, Fricke: Praktische Bohrlochgeophysik		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lecture borehole geophysics / Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercise borehole geophysics / Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Einführung in die Geophysik, 2019-05-17		
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] AP*: Exercise reports * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Übungsprotokolle * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Credit Points:	6
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA* [w: 1] AP*: Exercise reports [w: 1] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 45h attendance and 135h self-studies.

Data:	CONT. MA Nr. 3669 / Examination number: 30258	Version: 11.10.2019	Start Year: WiSe 2021
Module Name:	**Contaminant Transport in Groundwater**		
(English):			
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Learning goals are to: • Recognize the importance of groundwater flow on contaminant transport • Use knowledge of groundwater flow to predict advective and dispersive transport – travel times, concentrations and breakthrough curves • Identify key unknowns required to determine flow directions and rates and therefore advective component of transport • Properly identify both flow and transport boundary conditions from observations and information collected at a real -world site. • Distinguish between spreading, dispersion and dilution		
Contents:	Course topics include: • Introduction to groundwater contamination problems • Organic and inorganic contaminants • Overview of aqueous phase transport processes • Mathematical models of for plume migration • Analytical solutions for plume migration • Transport of reactive contaminants • Dissolution and migration of immiscible contaminants • Determination of transport parameters • Detection monitoring programs		
Literature:	Domenico, P.A.& Schwartz, F.W. (1998): Physical and Chemical Hydrogeology.- Wiley & Sons		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Introduction to Hydrogeology, 2019-10-01 Hydrogeochemistry, 2019-10-01		
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:	MPGEO MA Nr. 3699 / Examination number: 36001	Version: 08.08.2019	Start Year: SoSe 2021
Module Name:	**Continuum Multiphysics in the Geosciences**		
(English):	Continuum Multiphysics in the Geosciences		
Responsible:	Nagel, Thomas / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Nagel, Thomas / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geotechnics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	At the end of this module the student understands the continuum mechanical principles of describing coupled fluid flow, heat transport, deformation and reactive processes in porous, fractured and granular media and can apply them to a wide range of geoscientific and geotechnical topics. Students are capable of deriving simple models themselves and analyse the assumptions underlying existing formulations as well as understand their consequences.		
Contents:	This module introduces a structured approach to modelling coupled multiphysical processes in porous, fractured and granular geomaterials. Such models are the basis for modern numerical simulations of geoscientific and geotechnical applications such as geofluid flow, geothermal systems, geological disposal facilities, the design of geoinfrastructures, etc. The module emphasises differences between general physical principles and system-specific assumptions to train the geoscientist in a critical assessment of model-based analyses. The following aspects will be covered during the course. • Refresher on tensor calculus • Continuum theories for multiphase media • From global to local balance relations • Aspects of constitutive theories • Example 1: Coupled fluid flow and deformation in rocks and soils • Example 2: Non-isothermal effects in geothermal reservoirs Students should have a foundation in mathematics (linear algebra, calculus and PDEs) and physics (basic mechanics).		
Literature:	Kolumban Hutter and Klaus Jöhnk. Continuum methods of physical modeling: continuum mechanics, dimensional analysis, turbulence. Springer, 2004. Gerhard A. Holzapfel. Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering. John Wiley & Sons Ltd., 2000. Wolfgang Ehlers and Joachim Bluhm. Porous media: theory, experiments and numerical applications. Springer Science & Business Media, 2002. Ray M. Bowen. “Continuum Physics”. In: ed. by A. Cemal Eringen. Academic Press, Inc., 1976. Chap. Part I – Theory of Mixtures, pp. 1–127. Peter Haupt. Continuum mechanics and theory of materials. Springer, 2002.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Continuum Multiphysics in the Geosciences / Lectures (2 SWS)		
Pre-requisites:			
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 4 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 4 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA		

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

Data:	PFODA. MA. / Examination number: 12307	Version: 28.04.2026	Start Year: SoSe 2028
Module Name:	**Data-driven Forecasting under Uncertainty**		
(English):	Data-driven Forecasting under Uncertainty		
Responsible:	Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Stochastics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	At the end of the course the students are able to to explain stochastic dynamical systems and ensemble forecasting methods for those sytems. They understand the basics of Bayesian inference and filtering and can apply critically common ensemble filtering methods for forecasting of time-discrete dynamical systems.		
Contents:	• Stochastic dynamical systems in discrete time • Ensemble-based forecasting • Bayesian approach to statistics • Data assimilation methods for time-discrete systems (e.g., ensemble Kalman filter)		
Literature:	S. Reich, C. Cotter: Probabilistic Forecasting and Bayesian Data Assimilation, Cambridge University Press, 2015. K. Law, A. Stuart, K. Zygalakis: Data Assimilation - A Mathematical Introduction, Springer, 2015. M. Asch, M. Bocquet, M. Nodet: Data Assimilation - Methods, Algorithms, and Applications, SIAM, 2016.		
Types of Teaching:	S1 (SS): in even-numbered years / Lectures (2 SWS) S1 (SS): in even-numbered years / Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Statistical Foundations of Data Science, 2026-04-27 Stochastik für Mathematiker, 2021-05-10		
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 [20 to 30 min]		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [20 bis 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.		

Data:	EU. MA. Nr. 2966 / Examination number: 60509	Version: 25.08.2025	Start Year: SoSe 2025
Module Name:	**Decision Support Systems**		
(English):			
Responsible:	Felden, Carsten / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Felden, Carsten / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of IManagement Information Systems		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The lecture held in English language provides a widespread overview concerning the support of decision making from a theoretical and practical point of view. The theoretical basis comprises the System and Decision Theory as well as Business Intelligence. The individual situations lead to numerous concepts, methods and algorithms of decision making support. The practically relevant examples are meant to support the students theoretical and practical understanding of the system theory based context of support in decision making. This should qualify them to use the right methods and tools (methods and models) in real life situations.		
Contents:	1. Introduction to Decision Support 2. Data Preparation and Decision Making 3. System Thinking 4. Modeling and Analysis 5. The Essentials of Business Intelligence 6. Fundamentals of Data Visualizations and Visual Analytics 7. Data Visualization Tools 8. Types of Data Visualization Techniques 9. International Business Communication Standards (IBCS) 10. Data Visualization in Big Data 11. Dashboard Design 12. Debiasing		
Literature:	Turban E.: Decision Support and Business Intelligence Systems, 8th Edition: Prentice Hall, 2007. ISBN-10: 0131986600 Andrienko, N., G. Andrienko, G. Fuchs, A. Slingsby, C. Turkay, and S. Wrobel: Visual Analytics for Data Scientists: Publisher: Springer Nature Switzerland AG, 2020. ISBN: 978-3-030-56145-1 Telea, A.C.: Data Visualization: Principles and Practice: CRC Press, Taylor &Francis Group, 2015. ISBN: 9781466585263 Aspin A.: Pro Power BI Dashboard Creation: Building Elegant and Interactive Dashboards with Visually Arresting Analytics: Apress Media LLC, 2022. ISBN-13: 978-1-4842-8226-7 Sànchez-Marrè M.: Intelligent Decision Support Systems: Springer 2023. ISBN 978-3-030-87789-7 Chantre G.R., González-Andújar J.L.: Decision Support Systems for Weed Management: Springer 2020. ISBN 978-3-030-44401-3 KKhan A.: Visual Analytics for Dashboards: Apress 2024. ISBN-13:979-8-8688-0118-1		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (2 SWS)		
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] PVL: Case Study		

	PVL have to be satisfied before the examination.
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Fallstudie 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): KA [w: 1]
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies. The private studies consist of preparation and repetition for/of lectures and tutorials as well as the preparation for the exam.

Data:	DEFAN. MA. / Examination number: 30415	Version: 25.06.2023	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	**Deformationsanalyse**		
(English):	Deformation Analysis		
Responsible:	Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Kroner, Uwe / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis von Deformation in der festen Erde: Von den mathematischen Grundlagen bis hin zu praktischen Anwendungen. Die Studierenden können komplexe duktile und spröde Verformung in verschiedenen Maßstäben - auch im Gelände - verstehen und quantitativ analysieren. Students have a solid foundation in understanding deformation of the solid Earth: From the mathematical background to pactical analzsis tools. Students can analyse complex ductile and brittle deformation at different scales.		
Contents:	Strain, Strain tensor, Mohr circle for strain. analogy to stress, folding, strain patterns in folds (tangential lonitudinal strain, felxural slip), Biot-Ramberg theory, foliation and strain in folds, balanced cross sections, origin and analysis of crystallographic preferred orientations, faults, paleostress analysis.		
Literature:	Fossen (2016): Structural geology; Ramsay & Huber (1983, 1987): Techniques of Modern Structural Geology; Christopher Scholz (2019): The mechanics of Earthquakes and Faulting; various reseach articles.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Deformation analysis / Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (2 SWS) S1 (SS): Excursion (2 d) S1 (SS): Seminar (1 SWS)		
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: MP/KA (KA if 5 students or more) [MP minimum 30 min / KA 90 min]		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 5 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 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 91h attendance and 89h self-studies. The time required is 180 hours (75 hours attendance time, two days field trip and 85 hours self-study, i.e. preparation of exercises, field repots, seminars, and exams).		

Daten:	DEU A1/ 1.Sem. BA. Nr. 948 / Prüfungs-Nr.: 71101	Stand: 04.08.2017	Start: WiSe 2016
Modulname:	**Deutsch A1/ 1. Semester**		
(englisch):	German A 1/ 1st Semester		
Verantwortlich(e):	Polanski, Katja		
Dozent(en):			
Institut(e):	Internationales Universitätszentrum/ Sprachen		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Im Kurs werden Grundlagen in Phonetik, Orthographie, Grammatik und Lexik vermittelt. Die Teilnehmer erwerben Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten im Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben auf der Basis der Allgemeinsprache sowie landeskundliche Kenntnisse.		
Inhalte:	Kommunikation im Alltag (Menschen kennen lernen, Einkaufen, Restaurantbesuch, Tagesabläufe, Uhrzeit); Grammatik: zum Beispiel Fragestellungen, Zahlen, Konjugation der Verben, Präsenz und Präteritum, Mengenangaben, Plural der Nomen, Komposita		
Typische Fachliteratur:	Begegnungen A1+, Schubert Verlag		
Lehrformen:	S1 (WS): Übung (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Keine Vorkenntnisse der deutschen Sprache notwendig		
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] PVL: Aktive Teilnahme an mindestens 80% des Unterrichts 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.		

Daten:	DEU A1/ 2. Sem. BA. Nr. 949 / Prüfungs-Nr.: 71102	Stand: 04.08.2017	Start: SoSe 2017
Modulname:	**Deutsch A1/ 2. Semester**		
(englisch):	German A1/ 2nd Semester		
Verantwortlich(e):	Polanski, Katja		
Dozent(en):			
Institut(e):	Internationales Universitätszentrum/ Sprachen		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Im Kurs werden Grundlagen in Phonetik, Orthographie, Grammatik und Lexik vermittelt. Die Teilnehmer erwerben Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten im Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben auf der Basis der Allgemeinsprache sowie landeskundliche Kenntnisse.		
Inhalte:	Orientierung in der Stadt beziehungsweise in der Firma, öffentliche Verkehrsmittel, Wegbeschreibung, Berufe und Arbeitsalltag, Körper und Gesundheit, Wohnungssuche und -einrichtung, Lebenslauf, Kleidung; Grammatik: zum Beispiel Präpositionen, Frageartikel, Modalverben, Possessivartikel, Perfekt, Konjunktionen, Demonstrativpronomen, Graduierung und Komparativ		
Typische Fachliteratur:	Begegnungen A1+, Schubert Verlag		
Lehrformen:	S1 (SS): Übung (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Obligatorisch:** Deutsch A1/ 1. Semester, 2015-08-26 oder äquivalente Sprachkenntnisse		
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: Aktive Teilnahme an mind. 80% des Unterrichts 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. Der Zeitaufwand beträgt 120 Stunden und setzt sich zusammen aus 60 Stunden Präsenzzeit und 60 Stunden Selbststudium.		

Daten:	DEU A2/1. Sem. BA.Nr. 950 / Prüfungs-Nr.: 71103	Stand: 04.08.2017	Start: WiSe 2016
Modulname:	**Deutsch A2/ 1. Semester**		
(englisch):	German A2/ 1st Semester		
Verantwortlich(e):	Polanski, Katja		
Dozent(en):			
Institut(e):	Internationales Universitätszentrum/ Sprachen		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Teilnehmer erweitern ihre Kenntnisse zu Grundlagen der deutschen Grammatik sowie ihren allgemeinsprachlichen Wortschatz und führen Gespräche zu verschiedenen Themen des Alltags.		
Inhalte:	Familie und Verwandtschaft, Feste und Feiern in Deutschland, Wohnung und Wohnungseinrichtung, Schule und Ausbildung, Aussehen und Mode, Jahreszeiten, Wetter und Urlaub, Aspekte der Geschichte (Deutschland, Österreich, Schweiz); Grammatik: z.B. Nebensätze mit weil, wenn, dass; Rektion der Verben; Ordinalzahlen; Präpositionen; Reflexivpronomen; Zukunft ausdrücken; Adjektivdeklination		
Typische Fachliteratur:	Begegnungen A2+, Schubert Verlag		
Lehrformen:	S1 (WS): Übung (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Obligatorisch:** Deutsch A1/ 2. Semester, 2015-08-26 oder äquivalente Sprachkenntnisse		
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] PVL: Aktive Teilnahme an mind. 80% d. Unterrichts 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.		

Daten:	DEUMWR. BA. Nr. 393 / Prüfungs-Nr.: 61521	Stand: 11.06.2024	Start: WiSe 2024
Modulname:	**Deutsches und Europäisches Umweltrecht**		
(englisch):	National and European Environmental Law		
Verantwortlich(e):	Frau, Robert / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Frau, Robert / Prof. Dr.		
Institut(e):	Professur für Öffentliches Recht, insbesondere Energie- und Umweltrecht		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die relevantesten Inhalte des Lauterkeits- und Wettbewerbsrechts als Teil des privaten Wirtschaftsrechts. Sie können ihr Wissen auf konkrete Fälle anwenden und unternehmerische Verhaltensweisen im Hinblick auf deren lauterkeitsrechtliche und wettbewerbsrechtliche Zulässigkeit beurteilen.		
Inhalte:	Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die allgemeinen völkerrechtlichen, europarechtlichen und verfassungsrechtlichen Grundlagen des Umweltrechts und die umweltrechtlichen Grundprinzipien erläutert. Dann folgt eine Darstellung wichtiger einzelner Teile des öffentlichen Umweltrechts. In der Übung werden anhand von Fällen das Wissen vertieft und die Anwendungsfähigkeiten gestärkt.		
Typische Fachliteratur:	Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung / Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Öffentliches Recht, 2016-07-14		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung auf die Prüfung.		

Daten:	EMLBD MA. / Prüfungs-Nr.: 11310	Stand: 22.11.2021	Start: SoSe 2022
Modulname:	**Einführung Machine Learning und Big Data**		
(englisch):	Introduction to Machine Learning and Big Data		
Verantwortlich(e):	Groppe, Sven / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Groppe, Sven / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden werden befähigt, Prozesse des maschinellen Lernens im Zusammenhang mit der Verwaltung großer Datenbestände zu analysieren, zu entwerfen und zu realisieren. Sie kennen die Grundlagen und die wichtigsten Verfahren für das maschinelle Lernen. Sie sind in der Lage, Systeme für das Datenmanagement für große Datenmengen aufzusetzen und in Kombination mit Lernverfahren einzusetzen. Completing students will be able to analyze, design and implement complete workflows for machine learning in combination with the management of big data. They have a good understanding of the fundamental issues and most relevant methods and procedures for machine learning. They will be able to install systems for the management of big data and combine these with machine learning algorithms and their implementation.		
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. Fundamentals of and procedures for machine learning, Artificial Neural Nets, architectures for Deep Learning, infrastructures for Big Data, workflows for data preprocessing, for data analysis, for data mining, and for machine learning.		
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): [(*) Das Modul kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn.] / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): (*) / Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Grundlagen der Informatik, 2015-05-19 Künstliche Intelligenz, 2009-05-28		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium.		

Data:	EEG MA Nr. 2035 / Examination number: 35705	Version: 28.01.2020	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	**Environmental Engineering Geology**		
(English):			
Responsible:	Butscher, Christoph / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Butscher, Christoph / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geotechnics		
Duration:	2 Semester(s)		
Competencies:	Students become familiar with topics of environmental geotechnics. They know the relevance and consequences of abandoned contaminated sites, waste disposal and old mining. They understand the respective processes and can discuss and plan mitigation measures. They can scientifically present topics in the area of old mining. They can prepare survey reports of legacy contamination and of stability analyses including risk assessment and proposal of mitigation measures.		
Contents:	Legacy contamination and soil remediation: Introduction to legacy contamination; legal basics; assessment of abandoned contaminated sites; properties of typical contaminants; soil remediation techniques; post-rehabilitation maintenance; land recycling; legacy contamination in Saxony; preparation of a survey report. Waste disposal: scientific fundamentals; legal framework; geological-hydrogeological aspects of construction and operation of landfills, industrial sedimentation basins and deep geological repositories; computer-aided stability analysis; preparation of a geotechnical report. Old mining: legal framework; exploration methods; methods of assessment, remediation and securing; regional topics in Saxony (lignite open pits, uranium mining); water management of flooded underground mines; international case studies.		
Literature:	Suthersan et al. (2017): Remediation Engineering. CRC Press, Boca Raton Daniel (ed.) (1993): Geotechnical Practice for Waste Disposal. Chapman & Hall, London		
Types of Teaching:	S1 (WS): Legacy contamination and soil remediation / Lectures (1 SWS) S1 (WS): Legacy contamination and soil remediation / Exercises (1 SWS) S2 (SS): Waste disposal / Lectures (1 SWS) S2 (SS): Waste disposal / Exercises (1 SWS) S2 (SS): Old mining / Lectures (1 SWS) S2 (SS): Old mining / 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* [120 min] AP*: Homework (includes two reports and one presentation) * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [120 min] AP*: Aufgaben (incl. Berichte und Präsentation) * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese		

	Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Credit Points:	8
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA* [w: 1] AP*: Homework (includes two reports and one presentation) [w: 1] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	The workload is 240h. It is the result of 90h attendance and 150h self-studies.

Data:	GEOMS. MA. Nr. 2018 / Examination number: 30413	Version: 22.01.2019	Start Year: SoSe 2019
Module Name:	**Forschungsseminar Tektonik/Geochronologie**		
(English):	Research Seminar in Tectonics and Geochronology		
Responsible:	Ratschbacher, Lothar / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Ratschbacher, Lothar / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The goal is to enhance the abilities in scientific thinking, presentation, and discussion. This involves participation in lectures of external scientists and own presentations. Der Student soll lernen, wissenschaftlich integrativ zu denken, ein wissenschaftliches Thema selbstständig zu bearbeiten und vor einem Fachpublikum zu präsentieren und zu verteidigen.		
Contents:	Participation in scientific discussions, presentations, and scientific writing excersises. Development of own scientific ideas, defending of them in front of a critical audience, and writing of scientific articles. Qualifikationsziele: Erlernen, Anwenden und Optimieren von Recherchestrategien, Erlernen der verschiedenen Beschaffungswege und Nutzung elektronisch verfügbarer Ressourcen, Verwaltung von Literaturzitaten und Erstellen von Bibliographien. Freies Reden und Vermittlung von Inhalten. Führen wissenschaftlicher Diskussionen. Fähigkeit zur Entwicklung eigener Meinungen und Forschungsansätze aus der Zusammenschau unterschiedlicher Meinungen und von Veröffentlichungen. Bewertung wissenschaftlicher Meinungen und wissenschaftlicher Daten. Verstehen von unterschiedlichen Forschungsansätzen und Entwicklung von Forschungsideen. Bearbeiten eines wissenschaftlichen Themas in vorgegebener Zeit, einschließlich Erarbeitung und Präsentieren eines Vortrages.		
Literature:	Article of scientific literature Artikel der internationalen Fachliteratur		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (1 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Geowissenschaftliche Kenntnisse		
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: Literary studies, scientific presentation and discussion		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Literaturstudium und Literaturausarbeitung,Präsentation und Diskussionsbeiträge im Seminar		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Literary studies, scientific presentation and discussion [w: 1]		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 30h attendance and 60h self-studies.		

Data:	MISOCHR. MA. Nr. 2037 / Examination number: 35101	Version: 26.06.2023	Start Year: SoSe 2024
Module Name:	**Geochronologie und Isotopengeochemie**		
(English):	Geochronology and Isotope Geochemistry		
Responsible:	Tichomirowa, Marion / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Tichomirowa, Marion / Prof. Dr. Käßner, Alexandra / Dr.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	At the end of the module students are able: • to tell and classify key applications of stable isotopes of the light elements (C, H, O, S, non-traditional stable isotope for geochemistry) as well as to evaluate new results of research • to tell and classify methods of Geochronology (Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, Lu-Hf, U-Pb, fission tracks) as well as to evaluate new results of research • to explain important steps of these methods for Geochronology • to use relevant terms in English. Die Studierenden sind nach Ablauf des Moduls in der Lage: • die wichtigsten Anwendungsmöglichkeiten leichter stabiler Isotope (C, H, O, S, nicht-traditionelle Isotope) zu benennen, zu klassifizieren und moderne Forschungsergebnisse zu evaluieren, • geochronologische Methoden (Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, Lu-Hf, U-Pb, Spaltspuren) zu benennen, zu klassifizieren und Forschungsergebnisse moderner Studien zu analysieren, • die wichtigsten praktischen Schritte dieser Methoden darzulegen, • wichtiges englisches Fachvokabular anzuwenden.		
Contents:	• isotope geochemistry of the stable isotopes of the light elements (C, H, O, S, non-traditional stable isotopes for geochemistry) and their application in geology • methods of geochronology (Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, Lu-Hf, U-Pb, fission tracks) and their application for determining different geological processes • development of isotopically different terrestrial reservoirs (asthenosphere, lithosphere, earth’s crust) • analysis and interpretation of geochemical and geochronological data • Isotopengeochemie leichter stabiler Isotope (C, H, O, S, nicht-tradiotionelle) und deren Anwendung in der Geologie. Geochronologische Methoden (K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, Lu-Hf, Spaltspuren) und deren Anwendung zur Datierung unterschiedlicher geologischer Prozesse • Entwicklung unterschiedlicher terrestrischer Isotopenreservoirs (Astenosphäre, Lithosphäre, Kruste) • Auswertung und Interpretation von isotopengeochemischen und geochronologischen Daten		
Literature:	Hoefs (2018): Stable Isotope Geochemistry. Springer White (2015): Isotope Geochemistry.		

	Faure and Mensing (2005): Isotopes, Principlesand Applications. Wiley and Sons Stosch (1999): Einführung in die Isotopengeochemie. Dickin (2005): Radiogenic Isotope Geology. Cambridge University Press. Geyh (2005): Handbuch der physikalischen und chemischen Altersbestimmung.
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Practical Application (1 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS)
Pre-requisites:	**Recommendations:** Geochemische Analytik, 2022-06-27 Isotopengeologie, 2022-06-27
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] AP: Presentation [10 to 20 min] AP: Exercise * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP: Vortrag [10 bis 20 min] AP: Aufgabe * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Credit Points:	5
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA* [w: 4] AP: Presentation [w: 1] AP: Exercise [w: 1] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 60h attendance and 90h self-studies. The self-studies consists of preparation for the lectures and the practical time, preparation of the exercise and preparation for examination.

Data:	GDy. MA. / Examination number: 30416	Version: 28.06.2023	Start Year: SoSe 2024
Module Name:	**Geodynamics**		
(English):	Geodynamics		
Responsible:	Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students are able to apply mechanical concepts to a wide range of processes relevant for tectonics. This includes knowledge of observation/data, a conceptual understanding of the underlying processes and the mathematical handling of the respective continuum mechanics. The course aims at developing concepts and equations without building on an existing foundation in differential equations.		
Contents:	Fundamental problems and concepts in geodynamics and their treatment using continuum mechanics, for example: Stress in three dimensions, stress tensor, fault mechanics, viscous flow, channel flow, pipe flow, corner postglacial rebound, convection, local and regional isostasy, bending of plates, subsidence at mid-ocean ridges, half-space cooling, folding and boudinage, diking, rheology of the lithosphere.		
Literature:	D. Turcotte and G. Schubert (2014): Geodynamics, 3rd edition, Cambridge University Press.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Geodynamics / Lectures (3 SWS) S1 (SS): Geodynamics / Seminar (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Strukturgeologie, 2022-06-27		
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:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 75h attendance and 105h self-studies. 175 h, 75 h contact teaching and 100 h homework and preparation for exam.		

Data:	GM MA. / Examination number: 30114	Version: 24.11.2022	Start Year: SoSe 2026
Module Name:	**Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling**		
(English):			
Responsible:	Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.		
Lecturer(s):	Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.		
Institute(s):	Institute for Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	After successful completion of the course, students are able to: • explain the theoretical foundation of spatial data analysis, • geostatistical model building and estimation, • apply geostatistical methods in the context of estimating natural resources/reserves, • critically evaluate model assumptions of different estimation and simulation method and choose suitable methods for specific applications, • discuss the critical character of the SMU-size to recoverable reserves, • conduct a resource/reserve estimation in a simple case study.		
Contents:	Importance of Resource Modelling and Estimation in the Value Chain of Mining, Uni-variate and Multi-variate Explorative Data Analysis, Analysis of Spatial Continuity, the Spatial Random Function Model, Model Assumptions of Stationarity and Ergodicity, Inference of a Spatial Random Function using unbiased Estimators, Dealing with Preferential Sampling, Variography and Variogram Modeling, Simple Methods for Spatial Estimation including the Polygon Method, Triangulation, Inverse Distance Power and Polynomial Regression, Geostatistical Methods for Spatial Estimation including Simple Kriging, Ordinary Kriging and Universal Kriging, Integrating Secondary Information into Spatial Modeling using Techniques of Co-Kriging, other methods including Indicator Kriging and Block Kriging, Introduction in Modeling spatial Uncertainty using Conditional Simulation, the Method of Sequential, Gaussian Simulation, Geostatistical Considerations in Estimating Reserves in Terms of Volume-Variance Relationship for defining Smallest Minable Units and Grade Tonnage Curves, Applications in Mining Cases, Introduction to CRIRSCO-based International Reporting standards (example JORC Code).		
Literature:	M. Armstrong: “Basic Linear Geostatistics”, Springer Verlag; J. Benndorf: „Angewandte Geodatenanalyse und –Modellierung: Eine Einführung in die Geostatistik für Geowissenschaftler und Geoingenieure“, Springer Verlag; A. G. Journel, and C.J. Huijbregts: Mining Geostatistics, Academic Press; P. Goovaerts: “Geostatistics for Natural Resource Evaluation“, Oxford University Press; T. Schafmeister: “Geostatistik für die hydrogeologische Praxis“, Springer Verlag		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lecture Geomodelling / Lectures (2 SWS) S1 (SS): Practical Geomodelling / Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Angewandte Statistik, 2021-11-22		
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]		

	AP: Assignments and Practical Report
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] AP: Belege und Praktikumsbericht
Credit Points:	5
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 2] AP: Assignments and Practical Report [w: 1]
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 60h attendance and 90h self-studies.

Daten:	Gökex BA. / Prüfungs-Nr.: 36105	Stand: 24.03.2023	Start: SoSe 2023
Modulname:	**Geoökologische Exkursion**		
(englisch):	Environmental Field Excursion		
Verantwortlich(e):	Heilmeier, Hermann / Prof. (apl.) Dr. Lau, Maximilian / Prof. Jackisch, Conrad / Prof.		
Dozent(en):			
Institut(e):	Institut für Biowissenschaften Institut für Mineralogie Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau		
Dauer:	1 Woche(n)		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Modul vermittelt methodische Kompetenz zum interdisziplinären geoökologischen Arbeiten im Gelände.		
Inhalte:	Die Exkursion mit Messpraktikum richtet sich an aktuellen geoökologischen Fragestellungen (zB. Periglazialraum am Aletsch Gletscher, küstenmorphologisch geprägte Bereiche Rügens) aus. Es werden Mess- und Analysemethoden zur Beantwortung jeweiliger Fragestellungen vorgestellt und von den Studierenden durchgeführt, ausgewertet, eingeordnet und bewertet. Die Professuren der Umweltsystemwissenschaften – Geoökologie bilden dafür einen Pool an Angeboten in ausreichender Kapazität.		
Typische Fachliteratur:			
Lehrformen:	S1 (SS): Praktikum (1 Wo)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
Turnus:	jedes Semester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Exkursionsbericht (i.d.R. als Gruppenarbeit) 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 40h Präsenzzeit und 50h Selbststudium.		

Data:	HYCHEMP. MA Nr. 3548 / Examination number: 30257	Version: 08.07.2026	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	**Hydrochemical-Analytical Lab Course**		
(English):			
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students learn the concepts of water analysis through hand-on laboratory work. Water constituents are determined by Ion Chromatography (IC), TOC, Fluorescence and Photometry. The aim is to learn through analytical approach, including calibration, determining detection limit, limit of quantitation and measurement errors.		
Contents:	The students will build and carry out laboratory tests for the determination of sorption (batch experiments), cation exchange capacity and mass transfer (laboratory column tests). The students will use analytical measuring devices, in particular ICP-MS, Ion Chromatography, TOC-Analyzer, spectral fluorometer, photometer, fluorescence spectrometer to analyze water constituents.		
Literature:	Stumm, W. & Morgan, J.J. (1996): Aquatic Chemistry – Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters.- Wiley & Sons.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Seminar (1 SWS) S1 (WS): Practical Application (3 SWS)		
Pre-requisites:	**Mandatory:** Introduction to Hydrogeology, 2024-02-05 Allgemeine Hydrogeologie, 2023-06-30 or Introduction to Hydrogeology, 2024-02-05 Hydrogeochemie, 2023-04-06		
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*: Preparation and presentation of an oral talks in English. [10 min] AP*: Preparation of a report on the experiment results. * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Präsentation in Englisch [10 min] AP*: Protokoll * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP*: Preparation and presentation of an oral talks in English. [w: 1] AP*: Preparation of a report on the experiment results. [w: 1] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 60h attendance and 90h self-		

	studies.

Data:	HYDCH. MA Nr. 2025 / Examination number: 30252	Version: 23.08.2024	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	**Hydrogeochemistry**		
(English):			
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The goals for this course are 1) to gain a good understanding of basic principles of inorganic groundwater chemistry; 2) to develop adequate quantitative skills; 3) be able to manipulate and analyze both hydrogeologic and geochemical data; and 4) to develop adequate communication skills so that you can prepare technical reports and presentations.		
Contents:	This course is about natural processes in groundwater and the impacts of human activities on groundwater. The course is providing a theoretical and practical background necessary to address groundwater chemistry and contamination problems. The course will emphasize the chemistry of natural waters with the important reactions affecting groundwater chemistry. These reactions include dissolution and precipitation, sorption and ion exchange and redox processes. There are take-home exercises related to all course parts, which will be explained and discussed in the class.		
Literature:	Appelo, C.A.J. & Postma, D. (2005): Geochemistry, Groundwater, and Pollution.- Balkema		
Types of Teaching:	S1 (WS): Vorlesung / Lectures (2 SWS) S1 (WS): Übung / 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: 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:	5		
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 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies.		

Data:	HYPRO. MA Nr. 3547 / Examination number: 30254	Version: 07.10.2019	Start Year: SoSe 2021
Module Name:	**Hydrogeological Project**		
(English):			
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	This project allows students to learn basic numerical modelling tools within the framework of a larger project so that they can directly apply the modelling tools. It also gives the students experience in managing data and results for a real-world project, and it gives them experience with technical writing.		
Contents:	A semester-long hydrogeological project (groundwater resource assessment) which consists of a field trip to gather relevant field data (groundwater levels, samples) at the beginning. Afterwards, numerical groundwater flow model FEFLOW will be introduced as well as further software used in hydrogeology for processing of field data. The software packages include GeODIN database software, GEBAH for determining the origin and genesis of groundwater, and the thermodynamic equilibrium modeling program PHREEQC. All these tools will be applied for modelling and interpretation of the field data and for the preparation of a report.		
Literature:	Manuals of the respective programs		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (1 SWS) S1 (SS): Field exercise / Practical Application (1 SWS) S1 (SS): Exercises (4 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Hydrogeologisches Seminar, 2023-06-29 Introduction to Hydrogeology, 2019-10-01 Hydrogeochemistry, 2019-10-01		
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: Prepare and submit a report on the performance and the results of the groundwater flow modeling and hydrochemical modeling.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Leistungs- und Ergebnisbericht Erstellung und Abgabe eines Leistungs- und Ergebnisberichts mit den Ergebnissen der Grundwasserströmungsmodellierung und der hydrochemischen Modellierung		
Credit Points:	8		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Prepare and submit a report on the performance and the results of the groundwater flow modeling and hydrochemical modeling. [w: 1]		
Workload:	The workload is 240h. It is the result of 90h attendance and 150h self-studies.		

Daten:	HYDFM. MA. Nr. 2027 / Prüfungs-Nr.: 30234	Stand: 13.09.2024	Start: SoSe 2019
Modulname:	**Hydrogeologische Feldmethoden**		
(englisch):	Hydrogeological Field Methods		
Verantwortlich(e):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
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 Doppelringinfiltrometers sowie das Nivellement. After completing the hydraulic field trip module, students will be able to carry out groundwater sampling and evaluate possible errors and limitations. The field trips include carrying out a pumping test, slug & bail tests, recharge tests and the use of the double ring infiltrometer as well as leveling.		
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. The field work is prepared by teaching the theoretical principles of hydraulic field tests, in particular the evaluation of pumping tests, slug & bail tests and filling tests as well as the limits of their use. In addition, knowledge is imparted on the sampling of solids and water, the construction of measuring points and the use of direct-push methods. Another focus of the lecture is to impart knowledge on well construction, in particular well types, well drilling methods, well extensions and well dimensioning/measurements. The experiments are then carried out in the hydrogeological test field and the taking of groundwater samples is demonstrated and practiced. Finally, the data obtained is evaluated independently by the students. This also includes the interpretation of the pumping tests by using diagnostic plots. Die Unterrichtssprache ist Deutsch oder Englisch in Abhängigkeit der Teilnehmer(innen).		
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 hydrogeologische Feldversuche - [(*) Das Modul kann		

	auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn.] / Praktikum (1 SWS) S1 (SS): Grundlagen Feldversuche - (*) / Vorlesung (1 SWS) Die Reihenfolge der Modulsemester ist flexibel.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Allgemeine Hydrogeologie, 2016-08-22
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.

Daten:	HHGGÜ. MA. Nr. 3672 / Prüfungs-Nr.: 30249	Stand: 10.01.2019	Start: SoSe 2019
Modulname:	**Hydrologisch - Hydrogeologische Geländeübung**		
(englisch):	Hydrological Hydrogeological Field Trip		
Verantwortlich(e):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden bearbeiten eigenständig zwei Oberflächeneinzugsgebieten hinsichtlich des Gebietsabflusses und der Wasserbeschaffenheit. Dabei nehmen sie eigenständig Daten im Gelände auf und führen bereits vor Ort Analysen durch. Sie planen im Gelände ihre Probenahmestrategie und analysieren ihre eigenen Proben und bewerten ihre gewonnenen Daten im Rahmen des Abschlussberichts.		
Inhalte:	Während einer Zeit von insgesamt 7 Tagen werden zwei geologisch, hydrogeologisch und hydrologisch unterschiedliche Oberflächeneinzugsgebiete hinsichtlich des Abflusses in dem Gebiet und der Wasserbeschaffenheit untersucht und charakterisiert. Dafür werden bereits im Gelände mittels Schnelltests und Messung physiko-chemischer Parameter wesentliche Messgrößen erhoben. Im Quartier vor Ort werden photometrische Analysen vorgenommen, die Einzugsgebiete vermessen und kartographisch erfasst. Nach Abschluss der Geländearbeiten werden die Daten interpretiert. Die Geländeübung enthält einen Exkursionstag in den Karst der Fränkischen Alb.		
Typische Fachliteratur:			
Lehrformen:	S1 (SS): Geländeübung Wallenfels - Geländeübung mit eigenständiger Bearbeitung zweier Einzugsgebiete / Übung (4 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: Bericht zur Geländeübung		
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 60h Präsenzzeit und 60h Selbststudium.		

Data:	MA / Examination number: 32013	Version: 04.06.2024	Start Year: SoSe 2025
Module Name:	**Hydropedological System and Process Analysis**		
(English):	Hydropedologische System- und Prozessanalyse		
Responsible:	Jackisch, Conrad / Prof.		
Lecturer(s):	Routschek, Anne / Dr. Jackisch, Conrad / Prof.		
Institute(s):	Institute of Drilling Engineering and Fluid Mining		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students can explain the various processes of water dynamics in the soil along the water cycle from precipitation to runoff/evaporation physically and using modelling concepts (knowledge and understanding). They are able to design measurement methods for system analysis and evaluate data (apply and analyse). They can create simulations of individual processes with models (apply) and evaluate these quantitatively (analyse and assess). Die Studierenden können die verschiedenen Prozesse der Wasserdynamik im Boden entlang des Wasserkreislaufs von Niederschlag bis Abfluss/Verdunstung physikalisch und mit Modellkonzepten erläutern (Wissen und Verstehen). Sie sind in der Lage Messungen zur Systemanalyse zu konzipieren und Daten auszuwerten (Anwenden und Analysieren). Sie können Simulationen einzelner Prozesse mit Modellen erstellen (Anwenden) und diese quantitativ bewerten (Analysieren und Beurteilen).		
Contents:	The module develops a close link between physical process understanding, modelling approaches and experimental methods for the analysis and prediction of complex interactions in the critical zone. The physical principles, the role of the perceptual model and the spatio-temporal process aggregation are always emphasised. The lecture provides an in-depth understanding of water dynamics along the water cycle in the critical zone and in catchment areas. Various modelling approaches are derived for each process (mass, energy and mass transport) at the respective scales. Furthermore, the basics of system analysis and modelling (including parameter calibration and model evaluation) are taught. The exercise supplements the lecture with prepared application environments for the analyses and models. In each case, a data set is provided which is to be analysed for a given research question (limited and structured inquiries). The exercise thus prepares students for solving the 3 exercises. The tasks are solved in independent group work, presented and reflected on at the following exercise date. The field exercises teach experimental methods for analysing soil landscapes, soil water dynamics and erosion. Guided experiments (structured inquiries) are realised and extended measurement campaigns for various questions are discussed. Das Modul entwickelt eine enge Verknüpfung von physikalischem Prozessverständnis, Modellansätzen und experimentellen Methoden für die Analyse und Vorhersagen komplexer Wechselwirkungen in der Critical Zone. Dabei werden stets die physikalischen Prinzipien, die Rolle		

	des perzeptuellen Modells und die raum-zeitlichen Prozessaggregation hervorgehoben. Die Vorlesung liefert die vertiefenden Grundlagen zum Prozessverständnis der Wasserdynamik entlang des Wasserkreislaufs in der Critical Zone und in Einzugsgebieten. Zu jedem Prozess (Masse-, Energie- und Stofftransport) werden auf den jeweiligen Skalen verschiedene Modellansätze hergeleitet. Ferner werden Grundlagen der Systemanalyse und Modellbildung (inkl. Parameterkalibrierung und Modellevaluation) vermittelt. Die Übung ergänzt die Vorlesung um vorbereitete Anwendungsumgebungen der Analysen und Modelle. Jeweils wird ein Datensatz zur Verfügung gestellt, welcher auf eine gegebene Forschungsfrage analysiert werden soll (limited und structured inquiries). Damit bereitet die Übung auf die Lösung der 3 Übungsaufgaben vor. Die Aufgaben werden in eigenständiger Gruppenarbeit gelöst, zum folgenden Übungstermin vorgestellt und reflektiert. Die Geländeübungen vermitteln experimentelle Methoden zur Untersuchung von Bodenlandschaften, Bodenwasserdynamik und Erosion. Es werden neben geführten Experimenten (structured inquiries) eigene Messkampagnen für verschiedene Fragestellungen geplant und durchgeführt (guided inquiry).
Literature:	
Types of Teaching:	S1 (SS): Hydropedologische System- & Prozessanalyse / Lectures (2 SWS) S1 (SS): Hydropedologische System- & Prozessanalyse / Exercises (2 SWS)
Pre-requisites:	**Mandatory:** Pedologie, 2024-07-09 **Recommendations:** Basic knowledge in hydrology and pedology are expected.
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] AP: 3 Assignments of the exercises as commented Jupyter notebooks or equivalent.
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] AP: 3 Aufgaben als kommentierte Jupyter-Notebooks oder Äquivalentes.
Credit Points:	5
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 4] AP: 3 Assignments of the exercises as commented Jupyter notebooks or equivalent. [w: 1]
Workload:	The workload is 150h. It consists of 60h presence during the lectures and exercises, 30h own analyses and preparation of the assignments, 20h conduction, data analyses and summary of the experiments, and 40h recap and preparation for exam.

Data:	ATMOS. BA. Nr. 674 / Examination number: 31016	Version: 14.10.2025	Start Year: WiSe 2010
Module Name:	**Introduction to Atmospheric Research**		
(English):			
Responsible:	Zimmermann, Frank / Dr.		
Lecturer(s):	Zimmermann, Frank / Dr.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Successful participants will master the basics of atmospheric chemistry and physics. These build up on the module METHYDR.bas Nr. 182 (physics), and introduces tropospheric chemistry (see content). This module lays the foundations for more demanding work in atmospheric sciences.		
Contents:	• Composition of the troposphere • Sources, transport and sinks of trace gases • Relevant tropospheric trace gases • Tropospheric aerosols • Air pollution • Tropospheric cycles • Chemistry of the stratosphere • Cloud and precipitation chemistry • Field and experimental methods in atmospheric chemistry		
Literature:	Brimblecombe P (1996) Air composition and chemistry. 2nd ed. Cambridge; 253 p.; Graedel TE, Crutzen PJ (1994) Chemie der Atmosphäre. Spektrum; 511 S.; Heard DE (ed, 2006) Analytical techniques for Atmospheric measurements. Blackwell; Hewitt CN, Jackson AV (eds, 2009) Atmospheric science for environmental scientist. Wiley-Blackwell, 300 pp.; Hobbs PV (2000) Introduction to Atmospheric Chemistry, Cambridge		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS) S1 (WS): Field training / Practical Application (1 d)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Introduction to Meteorology and Climatology, 2016-08-23		
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] AP: Report on the field training AP: Written homework		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] AP: Bericht zum Geländepraktikum AP: Schriftliche Hausaufgabe		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 2] AP: Report on the field training [w: 1] AP: Written homework [w: 1]		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 68h attendance and 112h self-		

	studies. The latter comprises preparatory work and repetitions of lecture and exercise content, and exam preparations.

Data:	EBAM. MA. Nr. 3697 / Examination number: 30713	Version: 14.03.2019	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	**Introduction to Bayesian Analysis with R**		
(English):			
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Tolosana-Delgado, Raimon / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Stochastics Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will be familiarized with Bayesian methods and acquire the ability to apply these methods to geoscientific problems, using R.		
Contents:	- Bayes Theorem, Bayesian inversion, Bayesian trees - Probability models, conjugate distributions, discrete solutions - Markov Chain Monte Carlo methods: Gibbs sampling and Metropolis-Hastings		
Literature:	- Bolstad, William M., Curran, James Michael (2017) Introduction to Bayesian statistics, Wiley, ISBN: 978-1-118-59316-5 - Marin, Jean-Michel, Robert, Christian P. (2007) Bayesian core : a practical approach to computational Bayesian statistics, Springer, ISBN: 9780387389790		
Types of Teaching:	S1 (SS): Practical Application (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Data Analysis and Statistics, Multivariate Statistics and Geostatistics, basic knowledge of R		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Programming project and project documentation		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Programmierprojekt und Dokumentation		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Programming project and project documentation [w: 1]		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 30h attendance and 60h self-studies. The latter comprises preparation for and follow-up of the lectures as well as the preparation of the programming project and project documentation.		

Data:	Bhymet. MA. / Examination number: 23201	Version: 16.03.2021	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	**Introduction to Biohydrometallurgy**		
(English):			
Responsible:	Hedrich, Sabrina / Prof.		
Lecturer(s):	Hedrich, Sabrina / Prof.		
Institute(s):	Institute of Biosciences		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	After successfully completing the module, the students are able to: • describe basics in microbiology and the general concept of microbial lifestyle and metabolism • balance the advantages and limitations of various biohydrometallurgical process options taught during the lecture for the winning of metals from primary and secondary resources • identify the role of different types of microorganisms in the process and how they catalyze metal recovery and interact with each other and their environment • apply the taught methods and basics to analyze given case studies and present the results in a seminar		
Contents:	1. Microbial basics, origin of life, cell structure, metabolism 2. Energy acquisition, redox reactions, microbial element cycling 3. Microbial habitats and biofilms, extremophiles 4. Biomining microorganisms, iron- and sulfur metabolizing acidophiles 5. Basics of bioleaching and biooxidation, mechanisms, metal sulfides 6. Biomining technologies, stirred tank, heap and dump bioleaching 7. Bioleaching of primary and secondary resources 8. Oxidative and reductive bioleaching, current technologies and application 9. Stirred tank bioreactor operation and control, heap bioleaching set up and control 10. Biodesulphurisation of coal 11. Biological mine water treatment and metal recovery, iron oxidizing and sulfate reducing microorganism, application examples 12. Biosorption, bioaccumulation, biosynthesis of nanomaterials 13. Analytical methods in biohydrometallurgy, mineralogy, analytical chemistry, microbiological methods, molecular biology		
Literature:	• W. Reineke & M. Schlömann: Umweltmikrobiologie, Springer Spektrum, 2015. • Michael T Madigan; Kelly S Bender; Daniel H Buckley; W Matthew Sattley; David Allan Stahl, Brock biology of microorganisms, Pearson • D. R. Lovley (Ed.): Environmental Microbe-Metal Interactions, ASM Press, 2000. • D. E. Rawlings & D. B. Johnson (Eds.): Biomining, Springer, 2007. • E. R. Donati & W. Sand (Eds.) Microbial Processing of Metal Sulfides, Springer, 2007. • L. G. Santos Sobral, D. Monteiro de Oliveira & C. E. Gomes de Souza (Eds.): Biohydrometallurgical Processes: a Practical Approach, CETEM/MCTI, 2011. • A. Schippers, F. Glombitza & W. Sand (Eds.): Geobiotechnology I. Metal-related Issues, Springer, 2014.		

	• Abhilash, B. D. Pandey & K. A. Natarajan (Eds.): Microbiology for Minerals, Metals, Materials and the Environment, CRC Press, 2015. • H. L. Ehrlich, D. K.Newman & A. Kappler: Ehrlich's Geomicrobiology, CRC Press, 2016. • R. Quatrini & D.B. Johnson: Acidophiles. Life in Extremely Acidic Environments. Caister Academic Press, 2016.
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)
Pre-requisites:	**Recommendations:** Bachelor degree in natural science, mining- or metallurgy-related engineering. Basic knowledge in chemistry.
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] AP*: Übungsaufgaben und Case study report * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] AP*: Übungsaufgaben und Case study report * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Credit Points:	4
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1] AP*: Übungsaufgaben und Case study report [w: 1] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.

Data:	GEOCHEM. BA. Nr. 038 / Examination number: 31023	Version: 06.02.2024	Start Year: SoSe 2025
Module Name:	**Introduction to Geochemistry**		
(English):			
Responsible:	Tichomirowa, Marion / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Pleßow, Alexander / Dr. Tichomirowa, Marion / Prof. Dr. Kleeberg, Reinhard / Dr.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Basic understanding of the chemistry of planet Earth and other celestial bodies. From sampling via sample preparation and analysis - following the selection of appropriate methods - the accompanying short lectures and practical training units deliver the necessary technical-analytical knowledge.		
Contents:	Starting with nucleosynthesis and the formation of solar systems, the periodic system of the elements is being introduced and the chemical differentiation of our planet discussed. Thereafter, all Earth spheres (atmo-, hydro-, pedosphere, oceans and marine geochemistry, sediments and sedimentary rocks) are being introduced and discussed. In parallel, a solid base is being laid for an understanding of modern inorganic analytics and resulting demands for sampling and sample preparation, the selection of appropriate analytical methods as well as quality control and quality assurance.		
Literature:	Faure G (1998) Principles and applications of geochemistry. 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey; Heinrichs H, Herrmann AG (1990) Praktikum der Analytischen Geochemie. Springer Verlag, Heidelberg; Jenkins R, Snyder R (1996) Introduction to X-Ray Powder Diffractometry: Chemical Analysis 138: 432 p.; John Wiley & Sons		
Types of Teaching:	S1 (SS): Introduction to Geochemistry / Lectures (2 SWS) S1 (SS): Methoden der geochemisch-mineralogischen Analytik / Lectures (1 SWS) S1 (SS): Methoden der geochemisch-mineralogischen Analytik / Exercises (1 SWS) S1 (SS): Methoden der geochemisch-mineralogischen Analytik / Practical Application (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Grundlagen der Geowissenschaften, 2022-06-27		
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] AP*: Laborberichte * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [90 min] AP*: Laborberichte * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0)		

	bewertet sein.
Credit Points:	6
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA* [w: 1] AP*: Laborberichte [w: 0] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 75h attendance and 105h self-studies. This encompasses the preparation for lectures and tests as well as post-lecture work.

Data:	IHPC. MA. Nr. 3210 / Examination number: 11110	Version: 05.03.2015	Start Year: WiSe 2012
Module Name:	**Introduction to High Performance Computing and Optimization**		
(English):			
Responsible:	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Numerical Mathematics and Optimization		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students shall have an understanding of and ability to apply: • parallel computing on shared and distributed memory multiprocessor systems • parallel algorithms The students know relevant terms in English.		
Contents:	Ingredients can be: • Portable parallel programming with OpenMP and MPI (Message Passing Interface); hybrid parallelization; accelerators • Code profiling, tracing and optimization methods using tools (profiler, VAMPIRE, etc.); • Relevant software libraries (e.g., BLAS, LAPACK, SCALAPACK, etc.) • Design and analysis of algorithms • Parallel solution of linear systems (dense/sparse systems) • International literature and relevant terms in English		
Literature:	Georg Hager, Gerhard Wellein, Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, Chapman & Hall, 2010 OpenMP Standard, www.openmp.org Barbara Chapman, Gabriele Jost, Ruud van der Pas, Using OpenMP: portable shared memory parallel programming, MIT Press, 2008 William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum, Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface, MIT press, 2000 Michael Quinn, Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill, 2003 Anne Greenbaum, Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM, 1997		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Basics knowledge in scientific programming and algorithms.		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA: MP = individual examination (KA if 30 students or more) [MP minimum 30 min / KA 120 min] PVL: Programming Project PVL have to be satisfied before the examination.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA: MP = individuelle Prüfung (KA bei 30 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min] PVL: Programmierprojekt		

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

Data:	AHYGEO. MA. Nr. 2029 / Examination number: 30251	Version: 05.02.2024	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	**Introduction to Hydrogeology**		
(English):			
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Upon successful completion of the course, students will have demonstrated the ability to describe groundwater within the hydrologic cylce, and define the controls of water quantity and distribution at the earths's surface. The 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:	5		
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 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies. Der Zeitaufwand beträgt 150 h und setzt sich zusammen aus 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium		

Data:	IIA. MA. Nr. 3704 / Examination number: 31103	Version: 23.01.2020	Start Year: SoSe 2021
Module Name:	**Introduction to Instrumental Analysis**		
(English):			
Responsible:	Pleßow, Alexander / Dr.		
Lecturer(s):	Pleßow, Alexander / Dr.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Background knowledge on instrumental chemical analysis essential for clients is being generated. Successful participants are aware of weaknesses and strengths of commonly applied analytical methods, know about the main sources of analytical errors, can deal with sampling challenges, communicate with analysts on a professional level, and assess the reliability of analytical results.		
Contents:	Analytical process, method overview; sampling, representativeness and homogeneity of samples, sample preparation and stabilisation; sample splitting and reduction; contamination, analyte losses; error categories, normal distribution, detection limits, measurement range, reference materials, traceability, quality control, data assessment.		
Literature:	Kellner R, Mermet J-M, Otto M, Valcarcel M, Widmer HM (eds; 2004) Analytical Chemistry – A modern approach to analytical science. 2. ed. Wiley-VCH; Stoeppler M (ed; 1997) Sampling and sample preparation – Practical guide for analytical chemists. Springer; Conklin AR jr (2004) Field sampling – Principles and practices in environmental analysis. Marcel Dekker; Gill R (1997) Modern Analytical Chemistry – An introduction to quantitative chemical analysis for earth, environmental and material scientists. Pearson Education		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (1 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Students are required to come with fundamentals from the modules "Higher mathematics", "General, inorganic and organic chemistry", "Analytical chemistry", "Physics", and "Fundamentals of geosciences".		
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 [60 min] PVL: At least 80% active and successful participation in seminar and exercise units PVL have to be satisfied before the examination.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [60 min] PVL: Erfolgreiche aktive Teilnahme an mind. 80% der Übung und des Seminars 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 45h attendance and 75h self-studies. The latter comprises the home study and the exam preparation.		

Data:	ISP. MA. Nr. 3211 / Examination number: 11609	Version: 18.05.2017	Start Year: WiSe 2017
Module Name:	**Introduction to Scientific Programming**		
(English):			
Responsible:	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat. Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Numerical Mathematics and Optimization		
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 an 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:	**Recommendations:** Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12		
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.		

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

Data:	LIMNO. MA. Nr. 3390 / Examination number: 31022	Version: 29.04.2021	Start Year: SoSe 2011
Module Name:	**Limnology**		
(English):			
Responsible:	Lau, Maximilian / Prof.		
Lecturer(s):	Pleßow, Alexander / Dr. Lau, Maximilian / Prof.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Limnology as the historical base of modern ecology offers a tightly knit dissemination of physical-chemical-biological fundamentals in theory and practical applications. Successful participants perceive limnological challenges and are capable of tackling elated problems independently. They are qualified to work in respective professional applications.		
Contents:	Fundamentals and applications of Limnology. Physical and chemical processes (Light, heat, movement, element cycles). Organisms and their interaction (plankton, food webs, (partial) ecosystems. Applied Limnology (Methods and case studies in theory and practicle applications, e.g., eutrophication, acidification, litoral damages)		
Literature:	O'Sullivan PE, Reynolds CS (2003) The Lakes Handbook, I und II; Blackwell Science. Schwoerbel J, Brendelberger H (2005) Einführung in die Limnologie, 9. Aufl., Gustav Fischer. Uhlmann D, Horn W (2001) Hydrobiologie der Binnengewässer; Ulmer 2206. Wetzel RG, Likens GE (eds, 1991) Limnological Analyses, 2nd ed., Springer. Wetzel RG (2001) Limnology, 3rd ed. Elsevier. Aktuelle Literatur für Seminarreferat		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Excursion (5 d)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Einführung in die Prinzipien der Biologie und Ökologie, 2025-01-13 Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2024-08-28 Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2016-04-20		
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] PVL: Report (field work) PVL have to be satisfied before the examination.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Bericht (Fallstudie) PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 70h attendance and 80h self-studies. These self studies include preparation for lectures and field work.		

Daten:	MSHG. MA. Nr. 3671 / Prüfungs-Nr.: 30248	Stand: 13.09.2024	Start: SoSe 2023
Modulname:	**Markierungsstoffe in der Hydrogeologie**		
(englisch):	Tracers in Hydrogeology		
Verantwortlich(e):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können nach dem erfolgreichen Abschluss den Einsatz von künstlichen und natürlichen Markierungsstoffen im Grundwasser beschreiben. Durch die Labor- und Geländeübung können sie weiterhin Markierungsversuche planen, durchführen und die Daten interpretieren. Ziel ist die Nutzung der Markierungsstoffe zur Charakterisierung hydrogeologischer Eigenschaften, des Alters oder von Prozessen entlang von Fließpfaden. Upon successful completion of the course, students will have demonstrated the ability to discribe natural and artificial dye tracers in groundwater. The lab course and field exercises enable the students to plan and carry out labelling experiments and interpret the data. The aim is to use the markers to characterise hydrogeological properties, age or processes along flow paths.		
Inhalte:	Es gibt eine ganze Reihe an reaktiven und inerten Stoffen, welche dem Grundwasser aktiv zugegeben werden können und im Rahmen von Tracer-/ Markierungsversuchen wichtige Hinweise zur Strömung im Grundwasserleiter und zur Reaktivität des Untergrundes geben können. Des Weiteren können Konzentrationen natürlicher Wasserinhaltsstoffe sowie Isotopenverhältnisse Hinweise u.a. zum Grundwasseralter oder zur Grundwasserneubildung geben. Der Kurs enthält einen Tracerversuch im Labor, welcher von den Studierenden in Gruppenarbeit entworfen, durchgeführt und ausgewertet werden soll. Zudem wird ein 1-tägiges Feldpraktikum durchgeführt, welche die Durchführung eines Tracerversuches unter realen Feldbedingungen behandelt. Der Labor- und Feldtracerversuch behandeln i.d.R. den gleichen Feldstandort. There are a number of reactive and non-reactive tracers that can be added to the groundwater and can provide important information about the flow and reactivity of groundwater and aquifer during tracer or push-pull test. Finally, isotopes and isotope ratios provide important insights into the recharge and age of groundwater. These experiments and investigations are needed to evaluate groundwater flow and transport. The course includes a tracer experiment conducted and interpreted in the hydrogeological test field. Die Unterrichtssprache ist Deutsch oder Englisch in Abhängigkeit der Teilnehmer(innen).		
Typische Fachliteratur:	Leibundgut, Ch., Maloszewski, P. & Külls, Ch. (2009): Tracers in Hydrology.- Wiley Blackwell.		
Lehrformen:	S1 (SS): Grundlagen des Einsatzes von Markierungsstoffen - [(*) Das Modul kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn.] / Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Tracerversuch - (*) / Übung (1 SWS) S1 (SS): 1-tägiges Feldpraktikum - (*) / Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für	**Empfohlen:**		

die Teilnahme:	Allgemeine Hydrogeologie, 2023-06-30 Hydrogeochemie, 2023-04-06
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] AP*: Ergebnisbericht zur Planung, Durchführung und Auswertung der Tracerversuche * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	5
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 2] AP*: Ergebnisbericht zur Planung, Durchführung und Auswertung der Tracerversuche [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 105h Selbststudium.

Data:	M MA. Nr. / Examination number: -	Version: 26.03.2024	Start Year: SoSe 2026
Module Name:	**Master Thesis Applied Geoscience**		
(English):			
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr. Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):			
Institute(s):	Institute of Geology Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	6 Month(s)		
Competencies:	The students are able, within a prescribed period, to independently process a defined complex problem from their field with appropriate scientific methods and to present both the problem and their own work in writing and orally. They are able to manage complex technical projects, taking responsibility for decision-making in unpredictable study contexts.		
Contents:	Depending on the specialization chosen and the topic of the research the master thesis will address a certain problem. The scientific investigation might be focused on field and/or lab work.		
Literature:	Yvonne N. Bui (2009) How to write a masters´s thesis, SAGE		
Types of Teaching:	S1 (SS): Master Thesis / Thesis (6 Mon)		
Pre-requisites:	**Mandatory:** Vergleiche § 19 (3). According to regulations in the examination regulations (§ 19 (3)).		
Frequency:	each semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP*: Thesis AP*: Public defence of the thesis with discussion * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Masterarbeit AP*: Verteidigung der Masterarbeit mit Diskussion * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Credit Points:	30		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP*: Thesis [w: 2] AP*: Public defence of the thesis with discussion [w: 1] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.		
Workload:	The workload is 900h. It is the result of 0h attendance and 900h self-studies.		

Daten:	MAMAP. MA. Nr. 2045 / Prüfungs-Nr.: 30311	Stand: 25.05.2023	Start: WiSe 2023
Modulname:	**Masterkartierung**		
(englisch):	Master Mapping Course		
Verantwortlich(e):	Meinhold, Guido / Prof. Dr. Wotte, Thomas / Prof. Dr. Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Dozent(en):			
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben Fach- und Methodenkompetenz auf dem Gebiet der Erfassung komplexer stratigraphischer und struktureller Bau- und Lagerungsformen im Gelände sowie deren Darstellung in Form von geologischen Karten und Profilen.		
Inhalte:	Die Studierenden bekommen eine Problemstellung zugewiesen, die in 3 Geländewochen zu bearbeiten ist. Hierbei können von den Betreuern thematische Schwerpunkte vorgegeben werden. Anschließend soll innerhalb von 2 Wochen ein Kartierbericht mit Textteil (ca. 20 Seiten), Karten, Legenden, Profilen und Aufschlussdokumentationen erstellt werden.		
Typische Fachliteratur:	• Schwarz, C., Katzschmann, L. & Radzinski, K.-H. (2002): Geologische Kartieranleitung.- Geologisches Jahrbuch, G 9, 135 S. • Barnes, J. W. & Lisle, R. J. (2011): Basic geological mapping.- 5th edition, John Wiley & Sons Inc, 240 S.		
Lehrformen:	S1 (WS): Eigenständige Durchführung der Geländearbeiten unter zeitweiliger Anleitung durch Betreuer im Gelände / Praktikum (5 Wo)		
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: Eigenständige Ausarbeitung des Kartierberichts		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Eigenständige Ausarbeitung des Kartierberichts [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h. Die Zeit setzt sich zusammen aus den Geländearbeiten und dem Zeitaufwand für die Erstellung des Kartierberichts.		

Data:	MAML MA Nr. 3694 / Examination number: 12309	Version: 28.04.2026	Start Year: SoSe 2027
Module Name:	**Mathematics of Machine Learning**		
(English):	Mathematics of Machine Learning		
Responsible:	Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Stochastics		
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, the can critically evaluate the results of these maching learning procedures and identify possible sources of error.		
Contents:	• statistical learning theory for classification and regression (PAC model, empirical risk minimization, Vapnik-Chervonenkis theory) • linear approaches for classification (perceptron, logistic regression, support vector machines, kernel trick) • feedforward neural networks • training via stochastic optimization, regularization, validation and testing 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.		
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 (SS): Lectures (3 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Optimierung für Mathematiker, 2015-03-10 Numerik für Mathematiker, 2021-04-21 Stochastik für Mathematiker, 2021-05-10		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP [20 to 30 min]		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [20 bis 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:	LGSTM. MA. Nr. 2044 / Prüfungs-Nr.: 32808	Stand: 25.01.2019	Start: SoSe 2017
Modulname:	**Metallogenie mineralischer Rohstoffe**		
(englisch):	Metallogeny of Mineral Deposits		
Verantwortlich(e):	Seifert, Thomas / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Seifert, Thomas / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Den Studierenden sollen detaillierte Kenntnisse über metallogenetische Prozesse vermittelt werden. Darüber hinaus sollen sie die Fähigkeit erlernen anhand von aktueller wissenschaftlicher Literatur und ggf. eigener Studien diese Prozesse zu diskutieren und zu bewerten.		
Inhalte:	Regionale Metallogenie und metallogenetische Gürtel von Eisen-Lagerstätten und Lagerstätten der Stahlveredler, Bunt-, Edel-, Leicht- und High-Tech-Metalle.		
Typische Fachliteratur:	Robb (2005): Introduction to Ore-Forming Processes, Blackwell, 373 pp.; Guilbert & Park (1986): The Geology of Ore Deposits, Freeman, 985 pp.; Sawkins (1990): Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics, Springer, 461 pp.; Baumann & Tischendorf (1976): Einführung in die Metallogenie/Minerogenie, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 457 pp.; Wichtige Zeitschriften: Economic Geology, Mineralium Deposita, Ore Geology Reviews.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Spezielle Lagerstättenlehre fester mineralischer Rohstoffe, 2019-01-25 Einführung in die Erzmikroskopie (Teil 1 des Moduls Spezielle Untersuchungsmethoden für mineralische Rohstoffe)		
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 [45 bis 60 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 30h Präsenzzeit und 90h Selbststudium.		

Daten:	LOKANA. MA. Nr. 3433 / Prüfungs-Nr.: 35204	Stand: 10.12.2019	Start: WiSe 2011
Modulname:	**Methoden der Lokalanalyse**		
(englisch):	Methods of Local Analysis		
Verantwortlich(e):	Renno, Axel / Dr.		
Dozent(en):	Renno, Axel / Dr. Pleßow, Alexander / Dr. Merchel, Silke / Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden werden befähigt, die verschiedensten Verfahren der Lokalanalyse zu verstehen, zu vertiefen und die entsprechenden Apparate sinnvoll zu nutzen bzw. die analytischen Methoden weiterzuentwickeln sowie gewonnene Ergebnisse kritisch zu bewerten.		
Inhalte:	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten Methoden der lokalanalytischen Elementanalyse beruhend auf der Wechselwirkung von Elektronen-, Photonen- und Ionenstrahlen mit fester Materie einschließlich ihrer physikalischen und chemischen Grundlagen vorgestellt. Unterschiede zwischen lokal- und massenanalytischen Methoden werden definiert. An ausgewählten Verfahren wird die praktische Anwendung erlernt und die Interpretation der Ergebnisse trainiert.		
Typische Fachliteratur:	Goldstein et al. (2003) Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis; Brümmer et al. (1980) Mikroanalyse mit Elektronen- und Ionensonden; Sylvester (2008) Laser Ablation-ICP-MS in the Earth sciences; Götze (2000) Cathodoluminescence Microscopy and Spectroscopy		
Lehrformen:	S1 (WS): Die Vorlesung kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Davon 3 Praktika im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf / Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 Introduction to Geochemistry, 2009-10-19 Einführung in die Mineralogie, 2009-10-14 Physik für Naturwissenschaftler I, 2012-05-10 Physik für Naturwissenschaftler II, 2012-05-10		
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 13 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 15 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 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, das Anfertigen der Praktikumsprotokolle sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	MEML MA / Examination number: 12304	Version: 28.04.2026	Start Year: WiSe 2026
Module Name:	**Methods in Machine Learning**		
(English):			
Responsible:	Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Stochastics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students can explain and apply common methods for several learning tasks such as supervised, unsupervised, generative, and reinforcement learning. In particular, they understand the basic theoretical background of these methods and can choose a suitable algorithms for specific machine learning problems at hand.		
Contents:	• Classification and regression methods (k-nearest neighbors, decision trees, random forests) • Clustering methods (linkage-based, k-means, spectral clustering) • Dimensionality reduction (PCA, compressed sensing) • Elements of generative learning (e.g., GAN) • Basics of reinforcement learning 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.		
Literature:	Daniela Calvetti and Erkki Sommersalo, Mathematics of Data Science: A Computational Approach to Clustering and Classification, SIAM, 2020; Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer 2009; Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, and Ameet Talwalkar, Foundations of Machine Learning, MIT Press, 2018; Kevin P. Murphy, Machine Learning: A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012; Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, Understanding Machine Learning, Cambridge University Press 2014; Richard S. Sutton and Andrew M. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, MIT Press, 2014		
Types of Teaching:	S1 (WS): Methods in Machine Learning / Lectures (3 SWS) S1 (WS): Methods in Machine Learning / Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Mathematics of Machine Learning, 2026-04-28		
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 [20 to 30 min]		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [20 bis 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.		

Data:	PGEODAT. MA. NR. 139 / Examination number: 30716	Version: 02.07.2026	Start Year: WiSe 2026
Module Name:	**Methods of Geodata Analysis**		
(English):	Methods of Geodata Analysis		
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students will be able to understand and explain theoretical foundations of spatial and multivariate data analysis in a geoscientific context, obtain an overview of tools that address various aspects of geodata analysis, be able to apply these tools, and be able to discuss and critically evaluate their theoretical and practical limits.		
Contents:	The following topics will be covered in the course: (1) exploratory data analysis and spatial covariance modeling, (2) extended least squares regression and maximum likelihood methods, (3) dimensionality reduction and clustering methods, (4) introductory machine learning methods for classification and regression, (5) introductory uncertainty quantification. Depending on the audience, the lecture can be held in German.		
Literature:	James, Witten, Hastie, Tibshirani, Taylor: An Introduction to Statistical Learning, Springer, 2023 Schabenberger, Gotway: Statistical Methods for Spatial Data Analysis, Chapman & Hall/CRC, 2005 Wang, Yin, Caers: Data Science for the Geosciences, Cambridge University Press, 2024		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12 Datenanalyse/Statistik, 2011-07-27		
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.		

Daten:	MIKROFAZ. BA. Nr. 3525 / Prüfungs-Nr.: 33604	Stand: 23.05.2023	Start: WiSe 2022
Modulname:	**Mikrofaziesanalyse von Karbonaten**		
(englisch):	Microfacies Analysis of Carbonates		
Verantwortlich(e):	Elicki, Olaf / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Elicki, Olaf / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mikrofazielle Merkmale anhand von Gesteinsdünn- und Anschliffen zu diagnostizieren, den Fossilinhalt und sedimentäre sowie diagenetische Merkmale zu erkennen, Karbonatfaziestypen abzuleiten, sie Fazieszonen zuzuordnen und Karbonatabfolgen sowie Ablagerungsmechanismen unterschiedlicher geologischer und stratigraphischer Einheiten und Ablagerungssysteme korrekt zu interpretieren.		
Inhalte:	Im Kurs werden Grundlagen der Klassifikation und mikroskopischen Typisierung von Karbonat-Sedimenten sowie zu karbonatischen Ablagerungssystemen vermittelt. Mittels Dünnschliffmikroskopie werden sedimentäre und diagenetische Phänomene karbonatischer Gesteine sowie enthaltene Biota diagnostiziert und mikrofaziell analysiert. In einem zugehörigen Geländepraktikum werden makroskopische Beobachtungen beim Erfassen fazieller Phänomene einbezogen und die Ableitung von Faziesinterpretationen und -modellen karbonatischer sedimentärer Systeme trainiert. Die erfolgreiche Ablegung des Moduls ist für die Wahl der Studienrichtung Paläontologie/Stratigraphie im Masterstudiengang Geowissenschaften obligatorische Voraussetzung.		
Typische Fachliteratur:	JAMES & JONES (2016): Origin of carbonate sedimentary rocks. Wiley. FLÜGEL (2004): Microfacies of Carbonate Rocks. Springer. SCHOLLE & ULMER-SCHOLLE (2003): A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, Textures, Porosity, Diagenesis. AAPG Memoir, 77. TUCKER & WRIGHT (2001): Carbonate Sedimentology. Blackwell.		
Lehrformen:	S1 (WS): Blockkurs nach Ende des Vorlesungszeitraums des Wintersemesters / Praktikum (4 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Grundlagen der Paläontologie, 2022-06-27 Mikropaläontologie, 2022-06-17		
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: Beleg (Dünnschliffanalyse) [60 bis 90 min]		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Beleg (Dünnschliffanalyse) [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h.		

Daten:	STRATIG. BA. Nr. 205 / Prüfungs-Nr.: 30506	Stand: 17.06.2022	Start: WiSe 2022
Modulname:	**Mikropaläontologie**		
(englisch):	Micropalaeontology		
Verantwortlich(e):	Elicki, Olaf / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Elicki, Olaf / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Vertreter der in den Geowissenschaften wichtigsten mikropaläontologischen Gruppen systematisch zu diagnostizieren und daraus geowissenschaftlich relevante Charakteristika von Lebens- und Sedimentationsräumen zu interpretieren sowie Schlussfolgerungen zum Charakter der mit Ablagerung und Diagenese verbundenen geologischen Prozesse selbstständig abzuleiten. Es werden Fähigkeiten zur eigenständigen Bewertung von Einsatzmöglichkeiten und Nutzen mikropaläontologischer (insbesondere biostratigraphischer und fazieller) Analysetechniken bei verschiedenen geowissenschaftlichen, lagerstättenkundlichen und weiteren angewandten Fragestellungen und Projekten vermittelt. In den Übungen werden die Studierenden in die Lage versetzt, an konkretem Probenmaterial unterschiedlicher stratigraphischer und fazieller Position mikropaläontologische Merkmale mittels Mikroskopie selbstständig zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.		
Inhalte:	Die Lehrveranstaltung Mikropaläontologie vermittelt grundlegende Kenntnisse zur Biologie/Paläobiologie und der geologischen Bedeutung und Nutzbarkeit der für die Geowissenschaften relevantesten Mikrofossilgruppen. Deren praktische Anwendung, insbesondere im Rahmen der regionalen Geologie, bei der biostratigraphischen Datierung und Environmentanalyse von sedimentären Einheiten und Systemen, bei der geologischen Kartierung, der Lagerstättenerkundung und -bewertung sowie von ingenieurgeologischen, von Umweltschutz- und Renaturierungsprojekten (Environmental Monitoring) und in der archäologischen Forschung wird vorgestellt und an zahlreichen Beispielen diskutiert. Die erfolgreiche Ablegung des Moduls ist für die Wahl der Studienrichtung Paläontologie/Stratigraphie im Masterstudiengang Geowissenschaften Voraussetzung.		
Typische Fachliteratur:	Georgescu, M.D. (2018) Microfossils through Time: An Introduction (First Steps in Micropaleontology). - Schweizerbart Sci. Publ. Kathal, P.K. (2012): Applied Geological Micropalaeontology. - Scientific Publishers. Armstrong, H.A. & Brasier, M.D. (2005): Microfossils. - Blackwell.		
Lehrformen:	S1 (WS): Mikropaläontologie / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Mikropaläontologie / 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/KA* (KA bei 7 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 20 min / KA 90 min] AP: Belegarbeit (schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation) zum in den Übungen bearbeiteten Projekt		

	* Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	5
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA* [w: 1] AP: Belegarbeit (schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation) zum in den Übungen bearbeiteten Projekt [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Anfertigung des Belegs, die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	MA. / Prüfungs-Nr.: 35905	Stand: 28.06.2023	Start: WiSe
Modulname:	**Mikrotektonik**		
(englisch):	Microtectonics		
Verantwortlich(e):	Kroner, Uwe / PD Dr.		
Dozent(en):	Kroner, Uwe / PD Dr. Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Modul baut auf den Grundlagen der Strukturgeologie auf und befähigt die Studierenden zur mikroskopgestützten Charakterisierung und Analyse von deformierten, verschiedengradig metamorphisierten Lithologien. Typische Mikrostrukturen werden vorgestellt und die zugrunde liegenden Deformationsmechanismen diskutiert. Grundlagen der Analyse der kristallographischen Vorzugsorientierung (Textur) werden vermittelt. Die Studierenden werden befähigt anhand einer Mikrostrukturanalyse		
Inhalte:	Einleitung: Stress, Strain & das Konzept des Fabric Attractor; Ableitung von Deformationsmechanismen aus der Mikrostruktur: kataklastisches Fließen, Drucklösung, Intrakrastalline Deformation; Mikrokinematische Indikatoren: Porphyroklasten und Porphyroblasten, sc-Mylonite und Scherbandgefüge; typische Strukturen im Dünnschliff; Texturanalyse mittels U-Tisch und EBSD-Methode.		
Typische Fachliteratur:	Passchier, C.W. & Trouw, R.A.J. (2005): Microtectonics, Springer Science & Business Media, 366 Seiten Nicolas, A. & Poirier, J.P. (1976): Crystalline Plasticity and Solid State Flow in Metamorphic Rocks, John Wiley & Sons, 444 Seiten.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (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		
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 30h Präsenzzeit und 90h Selbststudium.		

Data:	MWFT. MA. Nr. 3633 / Examination number: 31727	Version: 04.07.2018	Start Year: SoSe 2019
Module Name:	**Mine Water I – Formation and Treatment**		
(English):			
Responsible:	Hoth, Nils / Dr. Kreßner, Martin / Prof.		
Lecturer(s):	Hoth, Nils / Dr.		
Institute(s):	Institute of Mining and Special Civil Engineering		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The student will gain general knowledge about the formation of acidic mine waters and how to investigate the detailed behaviour. Furthermore he gets knowledge about treatment strategies. So in the end he is able to choose proper measures for partial avoiding of acidic mine water formation and he can choose suitable and site specific treatment strategies		
Contents:	Lecture: - Basics of sulphide weathering - Acid Mine and Acid Rock Draiange (AMD/ ARD) generation - Relevant buffer systems - General aspects of water treatment of different mine waters - Examples of special case site studies – technology of the treatment - Primary, secondary and tertiary measures against acidification for different mine sites Exercises: - Detailed explanation of investigation strategies to characterise and balance acid mine drainage behaviour for dump and tailings bodies - Detailed explanation of water treatment systems for different mine sites - Preparing an report about investigation of a given test site. Figure out the idea and planning of a water treatment for a given special mine water composition.		
Literature:	JAMBOR, J.L.& BLOWES, D.W.: Short Course Handbook on Environmental Geochemistry of Sulfid Mine Wastes. Younger (2002): Mine water hydrogeology and geochemistry. Beale & Read (2013) Evaluating water in pit slope stability Wolkersdorfer (2013) Grubenwasserreinigung – Verfahren und Vorgehensweise		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Basic knowledge in hydrogeochemistry		
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] PVL: Extensive exercises and homework PVL have to be satisfied before the examination.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Umfangreiche Übungen und Hausaufgaben 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): KA [w: 1]
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 45h attendance and 135h self-studies. (135 h are spent on preparation for the classes, preparing the report and with self study)

Daten:	MMINSPE. MA. Nr. 2053 / Prüfungs-Nr.: 31310	Stand: 07.02.2019	Start: WiSe 2009
Modulname:	**Mineralspektroskopie**		
(englisch):	Spectroscopy of Minerals		
Verantwortlich(e):	Heide, Gerhard / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Heide, Gerhard / Prof. Dr. Schuffenhauer, Tom Cortinhas Alves, Tiago Kalil		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	In diesem Modul sollen die Studierenden die Nutzung festkörper-spektroskopischer Verfahren in der Mineralogie kennen und verstehen lernen.		
Inhalte:	Die Studierenden bekommen einen Überblick über die Vielzahl spektroskopischen Verfahren und wenden diese Kenntnisse in Referaten zu typischen Beispielen aus der Mineralogie an und sollen die Zusammenhänge zur Kristallchemie und Strukturdefekten vertiefen. Die Lehrunterlagen liegen in deutscher bzw. englischer Sprache vor.		
Typische Fachliteratur:	Hawthorne, F. C., Spectroscopic Methods in Mineralogy and Geology (Reviews in Mineralogy, Vol. 18)		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (1 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Mineralogie II, 2019-02-06		
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 5 und mehr Teilnehmern) PVL: Protokoll 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/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie Prüfungsvorbereitung.		

Data:	NADE. MA. Nr. 3214 / Examination number: 11109	Version: 29.01.2024	Start Year: WiSe 2024
Module Name:	**Numerical Analysis of Differential Equations**		
(English):			
Responsible:	Aland, Sebastian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr. Aland, Sebastian / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Numerical Mathematics and Optimization		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students shall understand fundamental concepts of numerical analysis of ordinary and partial differential equations, such as discretization, consistency, stability, and convergence. They can apply discretization methods to compute the numerical solution of a given differential equation. They can compare various methods and evaluate their efficiency for a given problem. The students know relevant terms in English.		
Contents:	ODEs: Euler methods, Runge Rutta Methods, Linear Multistep Methods, Stability, Stiffness; PDEs: Finite Difference techniques, time stepping, von Neumann stability analysis. Brief introduction to FEM. International literature and relevant terms in English are explained.		
Literature:	Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations von Randy Leveque, University of Washington		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Solid knowledge in computer programming. Advanced mathematics course for scientists and engineers. Some familiarity with the theory or applications of differential equations is helpful		
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.		

Data:	NMG. MA. / Examination number: 30417	Version: 28.06.2023	Start Year: WiSe 2023
Module Name:	**Numerical Modelling in Geodynamics**		
(English):	Numerical Modelling in Geodynamics		
Responsible:	Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Lecturer(s):			
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students understand the fundamentals of computational thermo-mechanical modelling in geodynamics - in theory and in practical implementation. They can write source code solving classical differential equations like the heat eqation. They can apply non-commerdcial software such as ASPECT to solve problems in more complex scenarios such as subduction or rifting.		
Contents:	Major topics are finite-element method in geodynamics; finite-difference method in geodynamics; boundary conditions; meshs; viscous, elastic and plastic rheologies; Navier-Stokes equation; Poisson equation; heat transport; seismic modelling; code structure; software packages from the "Computational Infrastructure for Geodynamics ("CIG") and their application. The students have to solve several small code writing exercises and have to complete one more involved semester project.		
Literature:	e.g. Taras Gerya (2019): Introduction to Numerical geodynamic Modelling, Cambridge University Press.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (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: KA: Klausur [90 min] AP: semester project (handin)		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA: Klausur [90 min] AP: Semesterprojekt		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA: Klausur [w: 1] AP: semester project (handin) [w: 1]		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 75h attendance and 105h self-studies. 180 h; 75 contact hours; 105 hours homework, project work and exam preparation		

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

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

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

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

Daten:	PDGLING. BA. Nr. 516 / Prüfungs-Nr.: 10601	Stand: 27.05.2009	Start: WiSe 2009
Modulname:	**Partielle Differentialgleichungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler**		
(englisch):	Partial Differential Equations for Engineers and Natural Scientists		
Verantwortlich(e):	Waurick, Marcus / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr. Semmler, Gunter / Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Analysis		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen • Grundkenntnisse zur mathematischen Modellierung kennenlernen, • mit qualitativen Eigenschaften von Lösungen vertraut gemacht werden, • Anwendermethoden wie die Fouriersche Methode und Integraltransformationen erlernen		
Inhalte:	Die Vorlesung zur Analysis partieller Differentialgleichungen widmet sich zuerst der mathematischen Modellierung von Bilanzen, von Rand- 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:	**Empfohlen:** Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Klausurvorbereitung.		

Data:	MA / Examination number: 36107	Version: 09.07.2024	Start Year: WiSe 2024
Module Name:	**Pedologie**		
(English):	Pedology		
Responsible:	Lau, Maximilian / Prof. Jackisch, Conrad / Prof.		
Lecturer(s):	Lau, Maximilian / Prof. Jackisch, Conrad / Prof.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy Institute of Drilling Engineering and Fluid Mining		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students have a profound understanding of the physical and biogeochemical properties and processes in soils (knowing and understanding). They can assess soils, soil landscapes with associated processes and respective data (apply and analyse). They can evaluate the phyiscal-biogeochemical interactions and dynamics under changing conditions of climate and land use/cover (analyse, synthesise and evaluate). Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der physikalischen und biogeochemischen Eigenschaften und Prozesse in Böden (Wissen und Verstehen). Sie können Böden, Bodenlandschaften und assoziierte Prozesse im Feld und mit verfügbaren Daten ansprechen und verorten (Anwenden und Analysieren). Sie können die physikalisch-chemischen Wechselbeziehungen unter sich ändernden klimatischen Randbedingungen und Nutzungen bewerten (Analysieren, Synthetisieren und Beurteilen).		
Contents:	Building on the basic modules, this module expands the scope on soil science and soil biogeochemistry to provide an in-depth understanding of soil systems. The lectures convey the theoretical fundamentals of the physical and biogeochemical properties and processes in the soil. To provide a practical link, an excursion teaches students how to approach soils and place them in the context of landscape genesis and the laboratory exercise provides an overview of current soil science analysis methods. In diesem Modul wird der Stoff der Grundlagenmodule zur Bodenkunde und Biogeochemie zum vertieften Verständnis von Bodensystemen erweitert. Die Vorlesungen vermitteln die theoretischen Grundlagen der physikalischen und biogeochemischen Eigenschaften und Prozesse im Boden. Zur praktischen Anknüpfung werden in der Exkursion Bodenansprache und landschaftliche Einordnung in den Kontext der Landschaftsgenese vermittelt und in der Laborübung ein Überblick über aktuelle bodenwissenschaftliche Analysemethoden gegeben.		
Literature:	Amelung et al. (2018): Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde, Springer Nature, 10.1007/978-3-662-55871-3 Sposito, G. (2016): The Chemistry of Soils, 3rd ed., Oxford University Press,		
Types of Teaching:	S1 (WS): Soil Physics / Lectures (1 SWS) S1 (WS): Soil Biogeochemistry / Lectures (1 SWS) S1 (WS): Practical Soil Sciences - 1 day excursion and 1 day lab exercise / Exercises (2 d)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** We expect basic knowledge about soils, chemistry and environmental analytics. Es werden Grundkenntnisse in Bodenkunde, Chemie und		

	Umweltanalytik vorausgesetzt.
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: Soil Physics and Soil Biogeochemistry [120 min]
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA: Bodenphysik und Bodenbiogeochemie [120 min]
Credit Points:	3
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA: Soil Physics and Soil Biogeochemistry [w: 1]
Workload:	The workload is 90h. It consists of 30h presence in the lectures, 15h presence during the excursion and the lab day plus 5h processing and recap, 40h self study and preparation for exam.

Daten:	PETMAGP. MA. Nr. 2056 / Prüfungs-Nr.: 33204	Stand: 29.07.2011	Start: SoSe 2012
Modulname:	**Petrologie der Magmatite für Mineralogen**		
(englisch):	Pertrology of Igneous Rocks for Mineralogists		
Verantwortlich(e):	Schulz, Bernhard / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schulz, Bernhard / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	• Beurteilung und Einteilung magmatischer Gesteine nach Mineralansprache und Modalbestandsanalyse im Polarisationsmikroskop • Beurteilung der technischen Verwendungsmöglichkeiten, Rohstoffeigenschaften, Rohstoffgehalte und Aufbereitungseigenschaften magmatischer Gesteine und ihrer Erzphasen • Quantifizierung von lagerstättenbildenden magmatischen Prozessen aus der Mineralogie, Mineralchemie und Gesamtgesteinszusammensetzung magmatischer Gesteine • Erkennen der Ansatzpunkte hoch ortsauflösender spezifischer analytischer Verfahren an magmatischen Gesteinen • Ableitung, Rekonstruktion und Quantifizierung krustenbildender magmatischer Prozesse		
Inhalte:	• Einteilung und Nomenklatur magmatischer Gesteine • Vertiefte Kenntnisse der magmatischen Prozesse mit partieller Aufschmelzung von Erdkruste und Erdmantel, Magmenentwicklung beim Aufstieg, Differentiation und Kristallisation • Plattentektonische Prozesse und ihre Abbildung in Mineralbestand, Mineralchemie und Gesamtgesteinszusammensetzung von Magmatiten Die Übung LV2 behandelt die Berechnung mineralchemischer Analysen in Magmatiten, Interpretation von Gesamtgesteinsanalysen durch einfache Fraktionierungsmodellierungen. In der Übung LV3 werden Magmatite mit dem Polarisationsmikroskop untersucht, ihr Mineralbestand ermittelt und aus inter- und intramineralischen Gefügen Rückschlüsse auf die magmatischen Prozesse, insbesondere Differentiation und Kristallisation gezogen. In der Übung LV4 werden spezielle und seltene Minerale in Gesteinen mikroskopiert und vertiefte Kenntnisse in der Polarisationsmikroskopie vermittelt.		
Typische Fachliteratur:	Wilson (1989) Igneous Petrogenesis. Hall (1996) Igneous Petrology. Rollinson (1993) Using geochemical data. Faure (2001) Origin of igneous rocks. Le Maitre (1989) A classification of igneous rocks and glossary of terms. Shelley (1992) Igneous and metamorphic rocks under the microscope.		
Lehrformen:	S1 (SS): Magmatische Prozesse/Magmatische Petrologie / Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Polarisationsmikroskopie der Magmatite / Übung (3 SWS) S1 (SS): Polarisationsmikroskopie spezieller Minerale / Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Keine		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		

Leistungspunkten:	MP/KA (KA bei 11 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP: Schriftliche Protokolle mit Bericht
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1] AP: Schriftliche Protokolle mit Bericht [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letztes umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie Prüfungsvorbereitung.

Data:	MPETMET. MA. Nr. 2057 / Examination number: 33203	Version: 28.01.2020	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	**Petrology of Metamorphic Rocks**		
(English):			
Responsible:	Schulz, Bernhard / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Schulz, Bernhard / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Mineralogy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Acquisation of theoretical and practical skills in the analysis of metamorphic rocks: • Identification and classification of metamorphic rocks in accordance with abundance and modal classification with optical microscopy. • Characterisation of metamorphic processes, reactions and microstructural developments by optical microscopy and scanning electron microscopy. • Detection of microstructural approaches for spatially resolving mineral-chemical analyses of metamorphic minerals. • Derivation and reconstruction of pressure-temperature-time-deformation paths in metamorphic rocks by application of geothermobarometers at metapelites and metabasites. • Interpretation of metamorphic pressure-temperature-time-deformation paths in terms of various orogenic and plate tectonic geodynamic settings. • Presentation of case studies from various metamorphic terrains.		
Contents:	Variable, for example: microanalytical analysis of metamorphic rocks and geo-thermobarometry, case studies in orogenic belts		
Literature:	Spear (1993) Metamorphic phase equilibria and pressure-temperature-time paths. Bucher & Frey (1994) Genesis of metamorphic rocks. Cemic (1988) Thermodynamik in der Mineralogie. Kretz (1994) Metamorphic crystallization. Will (1998) Phase equilibria in metamorphic rocks: thermodynamic background and petrological applications. Shelley (1992) Igneous and metamorphic rocks under the microscope. Passchier & Trouw (2001) Microtectonics.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises and seminars / Exercises (4 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Grundlagen der Strukturgeologie, 2015-09-07 Knowledge in optical microscopy under polarised light. The course "Polarisationsmikroskopie gesteinsbildender Minerale" under courtesy of B. Schulz and O. Frei of module "Petrology of Metamorphic Rocks".		
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] PVL: Participation in the seminars PVL have to be satisfied before the examination.		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Erfolgreiche Teilnahme am Seminar 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): KA [w: 1]
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 90h attendance and 90h self-studies.

Daten:	PHYCHMIN. MA. Nr. 3434 / Prüfungs-Nr.: 35201	Stand: 10.12.2019	Start: WiSe 2011
Modulname:	**Physikalisch-chemische Mineralogie**		
(englisch):	Physical-Chemical Mineralogy		
Verantwortlich(e):	Renno, Axel / Dr.		
Dozent(en):	Renno, Axel / Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Vermittelt Kenntnisse der thermodynamischen und kinetischen (phys.-chem.) Grundlagen mineralogischer und geochemischer Prozesse. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die Thermodynamik irreversibler Prozesse gelegt. Die Studierenden werden befähigt, die physikalisch-chemischen Grundlagen mineralogischer, geochemischer und petrologischer Vorgänge zu definieren und prozessbestimmende Parameter zu definieren. Mit Computermodellierung werden einfache und komplexe Prozesse beschrieben, der Schwerpunkt liegt dabei auf magmatischen Prozessen wie Hybridisierung, Assimilation und Kristallfraktionierung in natürlichen Silikatschmelzen.		
Inhalte:	Thermodynamische Grundlagen, Beschreibung von Mischungen, Zustandsgleichungen von Gasen, Flüssigkeiten u. Festkörpern, Phasenübergänge verschiedener Ordnungen und Phasendiagramme von Vielkomponentensystemen, Spurenelementverteilung in verschiedenen Systemen. Diffusionsprozesse in Festkörpern u. Schmelzen, Kinetik von Mineralreaktionen, Thermodynamik irreversibler Prozesse. In den Seminaren werden einfache Algorithmen der thermodynamischen (Haupt- und Spurenelementverteilung) und kinetischen (Diffusionsprofile) Modellierung selbst entworfen.		
Typische Fachliteratur:	Atkins (2006) Physikalische Chemie Putnis (2001) Introduction to mineral sciences Lasaga (1998) Kinetic theory in the Earth Sciences Albarède (1995) Introduction to geochemical Modeling Zhang (2008) Geochemical kinetics Kammer & Schwabe (1984) Einführung in die Thermodynamik irreversibler Prozesse Ortoleva (1994) Geochemical Self-Organization		
Lehrformen:	S1 (WS): Die Vorlesung kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Die Übung kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Übung (1 SWS) S1 (WS): Als Kompaktkurs. Das Praktikum kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Praktikum (2 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 Introduction to Geochemistry, 2009-10-19 Einführung in die Mineralogie, 2009-10-14 Physik für Naturwissenschaftler I, 2012-05-10 Physik für Naturwissenschaftler II, 2012-05-10		
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 13 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 15 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 61h Präsenzzeit und 59h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und Prüfungsvorbereitung.

Data:	PTMP.MA / Examination number: 35806	Version: 25.09.2019	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	**Plate Tectonics and Magmatic Processes**		
(English):			
Responsible:	Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Lecturer(s):	Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Understanding the magmatic processes that are active in different recent geodynamic settings. Assignment of certain geochemical and petrological rock signatures to specific plate tectonic settings. Understanding of material flows in geologically active regions over space and time.		
Contents:	Based on basic geological, petrological and geochemical knowledge, this course deals with the material processes and physical parameters that lead to the formation of melts and corresponding rock types in different geodynamic settings. It thus builds on the module "Trace elements in magmatic systems". It covers mid-ocean ridge systems, subduction zones, island arcs, active continental margins as well as intra-plate regions and orogens. One focus is on material flows over space and time and the associated shifts in the chemical composition of different terrestrial reservoirs. In addition, processes are discussed that have led to the formation of continental crust and the enrichment of economically relevant elements from the Archean to present. The tools used are major- and trace-elements of various rocks and minerals as well as isotope data such as Hf-Nd-Sr-Pb-Mo-W isotopes, Li-7, Be-10, Al-26 and Ar-38 anomalies, or U-Th decay series imbalances.		
Literature:	Wilson, M., Igneous Petrogenesis, Wiley; Allègre, C.J., Isotope Geology; Turekian, K. & Holland, H., Treatise on Geochemistry, Elsevier; Primary literature		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Trace Elements in Magmatic Systems, 2019-09-25		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 8 students or more) [MP minimum 20 min / KA 30 min]		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 8 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 20 min / KA 30 min]		
Credit Points:	4		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 30h attendance and 90h self-studies.		

Daten:	HGGP. MA. Nr. 3667 / Prüfungs-Nr.: 30260	Stand: 13.09.2024	Start: SoSe 2024
Modulname:	**Praxisanwendungen der Hydrogeologie und Wasserwirtschaft**		
(englisch):	Practical Applications of Hydrogeology and Water Management		
Verantwortlich(e):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach diesem Modul in der Lage, die theoretisch erlangten Kenntnisse in der Praxis anzuwenden. Anhand von Praxisbeispielen aus der Hydrogeologie und der Wasserwirtschaft in Sachsen und darüber hinaus wird die Bedeutung und der Einsatz der erlernten Grundlagen im Gelände eingeübt, um Geländebefunde zu verstehen und korrekt zu interpretieren. Durch die Diskussion und die Darstellung sollen die Grundlagen verfestigt werden und eine kritische Auseinandersetzung erfolgen. After this module, students will be able to apply the theoretical knowledge they have acquired in practice. Using practical examples from hydrogeology and water management in Saxony and beyond, the importance and application of the acquired basics in the field is practiced in order to understand and correctly interpret field findings. Through discussion and presentation, the basics are to be consolidated and a critical examination is to take place.		
Inhalte:	Während einer Zeit von 5 Tagen werden unterschiedliche für die Hydrogeologie, Hydrologie und Wasserwirtschaft interessanten Stationen angefahren und dort vorgestellt und diskutiert. Dabei handelt es sich um Exkursionspunkte in Sachsen und darüber hinaus. Damit soll die Bandbreite der Geologie und Hydrogeologie ebenso vorgestellt werden wie die Bandbreite des Einsatzes der Hydrogeologie und Hydrologie. Over a period of 5 days, various stations of interest for hydrogeology, hydrology and water management will be visited, presented and discussed. These are excursion points in Saxony and beyond. The aim is to present the range of geology and hydrogeology as well as the range of applications of hydrogeology and hydrology. Die Unterrichtssprache ist Deutsch oder Englisch in Abhängigkeit der Teilnehmer(innen).		
Typische Fachliteratur:			
Lehrformen:	S1 (SS): Geländeübung / Gelände-Exkursion - 5-tägige Veranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Sommer- und Wintersemester. Das Modul kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. / Praktikum (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Allgemeine Hydrogeologie, 2019-01-10		
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: Bericht zur Exkursion		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Bericht zur Exkursion [w: 1]		

Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 45h Selbststudium.

Data:	PRIMA. BA. / Examination number: 60916	Version: 14.01.2022	Start Year: SoSe 2022
Module Name:	**Project Risk Management**		
(English):			
Responsible:	Wiens, Marcus / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Wiens, Marcus / Prof. Dr.		
Institute(s):	Professor of Innovation and Risk Management		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	After successful completion of the module, students should be able to explain the context, rationale, strategy and tactics of project management with emphasis on the importance of project planning and project risk management by identifying and examining critical project phases and conditions. The course enables the participants to apply project management skills to projects in a variety of industries and disciplines with a strong focus on the complexities and problem constellations of mega projects, but also information technology, procurement & maintenance projects. By focussing on providing knowledge in core areas of risk analysis, time, cost and quality, the participants are able to confidently deal with the ever growing complexities and challenges of project management.		
Contents:	The module starts with a systematic overview of the principles of project management. The module covers the areas of project scope management, time management and resource scheduling as well as cost & quality management primarily from a risk-oriented perspective. The module applies methods such as model-based and statistical risk analysis, decision-theoretic analyses, Monte-Carlo-simulations as well as behavioral and game-theoretic approaches to understand incentives, decision biases and public acceptance. Finally, the module derives conclusions for efficient risk management policies for complex projects.		
Literature:	Charrel, P.-J. & Galarreta, D. (ed.) (2007): Project Management and Risk Management in Complex Projects, Springer. Munier, N. (2014): Risk Management for Engineering Projects, Springer. Wiens, M. & Schultmann, F. (2022): Precarious Projects – Case Studies and Solutions for High Risk Projects, KIT-Publishing.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (2 SWS)		
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:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies.		

Daten:	RegG. MA. / Prüfungs-Nr.: 30418	Stand: 25.06.2023	Start: SoSe 2024
Modulname:	**Regionalgeologisches Geländepraktikum 2**		
(englisch):	Regional Field Course 2		
Verantwortlich(e):	Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kroner, Uwe / PD Dr. Pfänder, Jörg / PD Dr. Schulz, Bernhard / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie Institut für Mineralogie		
Dauer:	12 Tag(e)		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage verschiedenartige geologische Beobachtungen im Gelände zu sammeln und diese mit vorhandenem, grundlegendem Wissen aus Literatur und Ausbildung zu einem regionalgeologischen Modell zu integrieren. Je nach Arbeitsgebiet kann der methodische Schwerpunkt der Veranstaltung verschieden gesetzt werden, sollte aber immer verschiedene Aspekte umfassen und einen starken regionalgeologischen Bezug haben (z.B. Tektonik/Strukturgeologie, Sedimentologie, Vulkanologie, Paläontologie, Hydrogeologie - in den Alpen, in Sachsen oder in den norwegischen Kaledoniden). Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig in die grundlegenden geologischen Verhältnisse eines Arbeitsgebietes einzuarbeiten und die dreidimensionalen Aufbau der Geologie vorherzusagen. Die Studierenden haben ein umfassendes Wissen zur Geologie eines Gebietes, das für bestimmte geologische Verhältnisse repräsentativ ist.		
Inhalte:	Verschiedene, allgemeine geologische Arbeitsmethoden im Gelände. Integration von geologischen Daten und eigenen Beobachtungen zu Entwicklungsmodellen. Grundlegende, ausführliche Erfassung eines Gebietes einschließlich der dreidimensionalen geologischen Architektur.		
Typische Fachliteratur:	Wird je nach Arbeitsgebiet entschieden.		
Lehrformen:	S1 (SS): Praktikum (12 d)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Karten und Profile		
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* AP* * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP* [w: 1] AP* [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 96h		

	Präsenzzeit und 54h Selbststudium. 12 Tage Gelände; 1 SWS Seminar; 1 SWS Vorbereitung

Data:	SCGEO. MA Nr. 3696 / Examination number: 30250	Version: 09.06.2026	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	**Scientific Communication in Geoscience**		
(English):	Scientific Communication in Geoscience		
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr. Gerhards, Christian / Prof. Dr. Nagel, Thorsten / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Upon successful completion of this course, students will have demonstrated the ability to effectively communicate scientific topics in visual and oral forms in different fields of geosciences. Further learning outcomes are the ability to engage in technical discussions on different geoscientific aspects.		
Contents:	The course will address various topics in geoscience. Students will make one oral and a poster presentation based on their choice of topics presented. These presentations will be evaluated by the class and the instructor for scientific content and clarity of expression (including use of audio-visuals). Fundamentals of oral and poster presentation will be discussed. Oral presentation and poster are presented in English.		
Literature:	• Russey W E, Ebel H F, Bliefert C (2006). How to write a successful science thesis. Weinheim: Wiley-VCH verlaf GMBH • Laws A (2007) Presentations: Presentation skills, presentation language, evaluation checklists. Oxford: Summertown • Davis M, Davis K J, Dunagan M (2012). Scientific papers and presentations. Academic press.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Annually in the winter term / Seminar (2 SWS)		
Pre-requisites:			
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Preparation and presentation [20 min] of a poster in English and active participation during the course		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Erstellen eines Posters und dessen Präsentation [20 min] in englischer Sprache und aktive Teilnahme während des Kurses		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Preparation and presentation [20 min] of a poster in English and active participation during the course [w: 1]		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 30h attendance and 120h self-studies.		

Daten:	MSPEZGE. MA. Nr. 2060 / Prüfungs-Nr.: 35102	Stand: 24.01.2019	Start: WiSe 2020
Modulname:	**Spezielle Geochemie**		
(englisch):	Specific Geochemistry		
Verantwortlich(e):	Tichomirowa, Marion / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Tichomirowa, Marion / Prof. Dr. Käßner, Alexandra / Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Ablauf des Moduls in der Lage: • die Prozesse der Elementsynthese und der frühen Differentiation unseres Sonnensystems zu verstehen. • die Prozesse, die zur chemischen Differenzierung des Systems Erde in Kern, Mantel, Kruste und Bio- bzw. Atmosphäre geführt haben, zu verstehen. Dazu gehört das Verständnis, welche Elemente und Isotope sich in bestimmten Mineralphasen und bei bestimmten Prozessen (z.B. Schmelzbildung) angereichert haben bzw. verarmt sind. • diese Kenntnisse anzuwenden um die wichtigsten Prozesse, die zur Fraktionierung von Elementen und Isotopen geführt haben, zu identifizieren und zu analysieren. • geochemische Datensätze (von magmatischen, metamorphen und sedimentären Gesteinen) zu debattieren und zu interpretieren. • geeignete Element- und Isotopenkonzentrationen abzuleiten, die zur Identifizierung für die Herkunft von Gesteinen (z.B. Mantel, Kruste) angewendet werden können.		
Inhalte:	Die Veranstaltungen „Geochemie der Lithosphäre“ (VL), „Grundlagen der Isotopengeochemie“ (VL) und "Auswertung und Interpretation geochemischer Datensätze“ (S) sind Inhalte des Moduls. Dies wird in drei Lehrveranstaltungen vermittelt und erfordert zusätzliche Hausarbeit. Neben der Vermittlung von Prozessverständnis soll auch gezeigt werden, wie die jeweiligen Themen in konkreten Projekten aufgenommen und bearbeitet werden. Dies schließt Informationen zu Probenahme und Analytik ebenso ein wie Datenqualitätskontrolle und sinnvolle Dateninterpretation.		
Typische Fachliteratur:	Treatise on Geochemistry (2014), Vol. 1: Meteorites and cosmochemical processes; Vol. 2: Planets, asteroids, comets and the solar system; Vol. 3: The Mantle and the Core, Vol. 4: The Crust. White (2015): Isotope Geochemistry. Rollinson (1993) Using geochemical data: evaluation, presentation and interpretation. Albarede (2003): Geochemistry – An Introduction.		
Lehrformen:	S1 (WS): Grundlagen der Isotopengeochemie / Vorlesung (1 SWS) S2 (SS): Geochemie der Lithosphäre / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Auswertung und Interpretation der geochemischen Modellierung / Seminar (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Geowissenschaftliche Vorkenntnisse		
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] AP*: Belegaufgaben		

	* 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): KA* [w: 2] AP*: Belegaufgaben [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 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und Prüfungsvorbereitung.

Data:	TecDep. MA. Nr. 3681 / Examination number: 35901	Version: 31.01.2019	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	**Tectonics and Mineral Deposits**		
(English):			
Responsible:	Kroner, Uwe / PD Dr.		
Lecturer(s):	Kroner, Uwe / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will be able to understand and describe (1) the causal links of plate tectonics, mantle cycle and mineral deposits at a global scale and (2) the principles of structural geology and tectonics regarding mineralization on a regional scale.The students will be able to evaluate selected structural controlled mineral deposits, for example different mineral deposits of the Erzgebirge. Special attention will be paid to structural field techniques at the outcrop level.		
Contents:	Plate tectonics and mineral deposits. Mantle (juvenile) material cycle. Crustal exogenic-endogenic material recycling exemplified by Sn/W/Au/U mineralization. Principles of tectonics - the structural control of mineral deposits. The formation of syn orogenic mineral deposits of the Erzgebirge - tectonic, metamorphic and magmatic processes.		
Literature:	Sawkins, F.J. (1990): Metal Deposits in Relation to Plate Tectonics, Springer, 461 pp.; Davies, G.F. (1999) Dynamic Earth – Plates, Plumes and Mantle Convection, Cambridge University Press, 458 pp., Twiss, R.J. and Moores, E.M. (1992): Structural Geology, W.H. Freemann and Company, 532 pp.; recent scientific articles.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Blockkurs (block course) / Lectures (2 SWS) S1 (WS): Geländepraktikum (field course) / Practical Application (3 d)		
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 54h attendance and 66h self-studies.		

Data:	THEM. Ma. / Examination number: 35602	Version: 05.02.2021	Start Year: SoSe
Module Name:	**Theory of Electromagnetic Methods**		
(English):			
Responsible:	Börner, Ralph-Uwe / Dr.		
Lecturer(s):	Börner, Ralph-Uwe / Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students get an introduction to the theory of electromagnetic methods with the emphasis on geophysical applications. They acquire the skills and capabilities to understand the theoretical principles of geoelectromagnetic applications and are able to establish the link between theory and practice.		
Contents:	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. During the practical exercises the students implement numerical routines in Julia or MATLAB to solve simple simulation problems.		
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:	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.		

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

Data:	THCH. Ma / Examination number: 35805	Version: 26.06.2023	Start Year: SoSe 2024
Module Name:	**Thermochronology**		
(English):	Thermochronology		
Responsible:	Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Lecturer(s):	Jonckheere, Raymond / Dr. Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students have a deep knowledge of the basic principles of thermochronologic dating methods and are able to apply these in geosciences. The focus is on medium to low temperature chronometers, i.e. fission track dating, K-Ar and Ar-Ar dating as well as U-Th-He dating.		
Contents:	The course teaches the basic physical-chemical principles of various medium to low temperature chronometers and explains their applicability in the geosciences, especially in tectonics and volcanology. In particular, the fission trace dating technique, the K-Ar and Ar-Ar dating method as well as the U-Th-He dating method and their applicability to different geoscientific questions are explained. In addition to physical-chemical fundamentals, technical aspects such as fission track etching techniques or noble gas mass spectrometry are also covered, as well as the modelling of the temperature history of individual samples and sample sets. Exercises dealing in particular with the evaluation and interpretation of real data sets with the aid of various software packages deepen the acquired knowledge.		
Literature:	McDougall & Harrison, Geochronology and Thermochronology by the $^{40}Ar/^{39}Ar$ Method, Oxford University Press, New York, Oxford. Malusà M.G. & Fitzgerald P.G. (eds.), 2018. Fission-Track Thermochronology and its Application to Geology. Springer Textbooks in Earth Sciences, Geography and Environment. Springer Verlag. Reiners P.W., Carlson R.W., Renne P.R., Cooper K.M., Granger D.E., McLean N.M. & Schoene B., 2018. Geochronology and Thermochronology. John Wiley & Sons, Hoboken, USA, Chichester, UK.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Thermochronology / Lectures (2 SWS) S1 (SS): Thermochronology / Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Geochronology and Isotope Geochemistry, 2019-11-25 Fundamentals in Chemistry and Physics		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 8 students or more) [MP minimum 20 min / KA 30 min]		
	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 8 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 20 min / KA 30 min]		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies.		

Daten:	TEMS MA Nr. 3705 / Prüfungs-Nr.: 35804	Stand: 25.09.2019	Start: WiSe 2019
Modulname:	**Trace Elements in Magmatic Systems**		
(englisch):			
Verantwortlich(e):	Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Dozent(en):	Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Understanding of the behavior of trace elements in magmatic to hydrothermal processes (partial melt formation, fractional crystallization, enhanced melt differentiation, assimilation, etc.) on the basis of distribution equilibrium, and knowledge of the essential controlling variables. Calculation and modeling of magma compositions and their changes during magmatic processes.		
Inhalte:	The course deals with the behavior of trace elements and their isotopes (e.g. Cs, Nb, Ta, Th, U, Rb or the rare earth elements) in different magmatic processes, such as partial melt formation in mantle and crust, or melt differentiation, i.e. fractional crystallization and wall-rock assimilation. Knowledge about the enrichment and/or depletion behavior of different groups of trace elements in specific magmatic processes is conveyed and the parameters which control this behavior are discussed. These relationships are of fundamental importance, for example, for the application of various isotope geochronometers (e.g. the K-Ar, Rb-Sr, U-Pb or Lu-Hf dating method), or for the understanding of primary enrichment processes, which are responsible for the gradual formation of magmatic deposits. Knowledge of these processes also provides insight into material flows in different geodynamic settings and enables to model them geochemically using relatively simple equations. The acquired knowledge is deepened and applied by means of a series of selected exercises which have to be solved on one's own responsibility.		
Typische Fachliteratur:	Hugh Rollinson, Using Geochemical Data, Longman, Essex, England; Haibo Zou, Quantitative Geochemistry, Imperial College Press, London; Treatise on Geochemistry, Elsevier		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (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/KA (KA bei 8 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 20 min / KA 30 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.		

Daten:	UWANAL. BA. Nr. 670 / Prüfungs-Nr.: 31001	Stand: 09.03.2023	Start: WiSe 2024
Modulname:	**Umweltanalytik**		
(englisch):	Environmental Analytics		
Verantwortlich(e):	Pleßow, Alexander / Dr.		
Dozent(en):	Pleßow, Alexander / Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Geochemisch-analytisch basierte Umweltkompetenz wird aufgebaut. Erfolgreiche Teilnehmer können Umweltprobleme chemisch-analytisch bearbeiten, Daten auch mit Hilfe von Qualitätskontrollen beurteilen und auf der Basis analytischer Quantifizierung Lösungsansätze entwickeln.		
Inhalte:	Probenahme, -aufbereitung und -stabilisierung verschiedener Matrices sowie geochemische Analytik mittels klassischer und instrumenteller Methoden werden behandelt. Eine Übung zur fachbezogenen Geostatistik und Bewertung von Analysendaten behandelt die Auswertung konkreter Datensätze.		
Typische Fachliteratur:	Hein H, Kunze W (2004) Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie – Von der Laborgestaltung bis zur Dateninterpretation. 3. Aufl., Wiley-VCH; Patnaik P (1997) Hand book of environmental analysis. Chemical pollutants in air, water, soil and solid wastes. Lewis CRC; Rollinson H (1993) Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman Scientific; Stoeppler M (Hrsg, 1994) Probenahme und Aufschluss. Springer;		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie, 2009-09-02 Analytische Chemie – Grundlagen, 2012-06-27 Grundlagen der Geowissenschaften I, 2014-09-10		
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 PVL: Testierte Versuchsprotokolle 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 neben dem Selbststudium (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen) und den schriftlichen Arbeiten die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	Prüfungs-Nr.: 36103	Stand: 27.03.2023	Start: SoSe 2024
Modulname:	**Umweltchemie**		
(englisch):	Environmental Chemistry		
Verantwortlich(e):	Lau, Maximilian / Prof.		
Dozent(en):			
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen wichtige interdisziplinäre Grundlagen der Umweltchemie in Bezug auf die wichtigen Umweltmedien Luft, Wasser und Boden. Sie sind mit den grundlegenden physikalisch-chemischen Zusammenhängen der natürlichen Umwelt vertraut. Sie sind in der Lage, menschliche Einflüsse auf die Umwelt von deren natürlicher Variabilität auf verschiedenen Skalen zu unterscheiden. Sie sind damit in der Lage, grundlegende Funktionsprinzipien der Umwelt zu analysieren, (ausgewählte) wissenschaftliche Fachliteratur im Bereich der Umweltforschung zu verstehen, erste Arbeiten im Bereich des Umweltforschung zu beginnen und haben eine Grundlage für die berufliche Tätigkeit im Bereich des Umweltschutzes.		
Inhalte:	Grundlagen: Prinzipielle chemodynamische Vorgänge in der Umwelt (Sorption, Verteilung, Deposition, Sedimentation, Bioakkumulation, Transformation und Abbau). Prinzipien der biotisch-abiotischen Kopplung von natürlichen Prozessen (Biogeochemie). Ökotoxikologie: Einteilung von Umweltschadstoffen, Chemie der kurzlebigen Schadstoffe, Chemie der langlebigen Schadstoffe, Maßnahmen zur Verhinderung der Emission von Schadstoffen, lokale bis globale Veränderungen der Umwelt, toxikologische Wirkprinzipien, Modellierung des Umweltverhaltens von Schadstoffen. Biogeochemie der Atmosphäre, des Wassers und des Bodens: Struktur und Zusammensetzung der Atmosphäre, Chemie der natürlichen Atmosphäre, dynamische Struktur und natürliche Zusammensetzung von Meeren, Seen und Grundwasser, Schadstoffe in Wasser und Boden, Trinkwasser und Trinkwasseraufbereitung, Abwasser und Abwasseraufbereitung.		
Typische Fachliteratur:	Schlesinger, Bernhard: Biogeochemistry - An Analysis of Global Change, Academic Press 2021; Stumm & Morgan: Aquatic Chemistry, Wiley 1995; Schwarzenbach, Gschwend, Imboden: Environmental Organic Chemistry, Wiley 2003; Klöpffer: Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien, ecomed 1996; Artikel in den Journalen Environmental Science and Technology, Nature Geoscience und Earth Science Reviews		
Lehrformen:	S1 (SS): Umweltchemie / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Umweltchemie / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Empfohlen:** Keine. Es wird empfohlen, die Veranstaltungen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagenbereichs abgeschlossen zu haben.		
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 5 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 60 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 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium.

Data:	MA UNQUA / Examination number: 12106	Version: 30.07.2021	Start Year: WiSe 2023
Module Name:	**Uncertainty Quantification**		
(English):			
Responsible:	Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Stochastics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	At the end of the course students are able • to tell different types and mathematical concepts for uncertainty, • to explain the probabilistic approach to differential equations with uncertain data, • to derive probabilistic models for uncertain coefficients and analyse their effect on predictions, • to understand and apply common methods for the efficient propagation of uncertainty		
Contents:	• Random differential equations • Random fields and Karhunen-Loeve expansion • Sensitivity analysis • (Multilevel) Monte-Carlo methods • Gaussian process emulators • Collocation methods and sparse grids		
Literature:	R. Ghanem, D. Higdon, H. Owhadi: Handbook of Uncertainty Quantification, Springer, 2017. G. J. Lord, C. E. Powell, T. Shardlow: An Introduction to Computational Stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014. R.C. Smith: Uncertainty Quantification - Theory, Implementation, and Applications, SIAM, 2014. T.J. Sullivan: Introduction to Uncertainty Quantification, Springer, 2015.		
Types of Teaching:	S1 (WS): In odd-numbered years. / Lectures (3 SWS) S1 (WS): In odd-numbered years. / Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	**Recommendations:** Stochastische Prozesse, 2021-05-10 Stochastik für Mathematiker, 2021-05-10		
Frequency:	every 2 years 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.		

Daten:	MWITAU1. MA. Nr. 2068 / Prüfungs-Nr.: 30222	Stand: 08.05.2020	Start: WiSe 2020
Modulname:	**Wissenschaftliches Tauchen I - Citizen Science Diving**		
(englisch):	Citizen Scientific Diving		
Verantwortlich(e):	Fieback, Tobias / Prof. Dr. Ing.		
Dozent(en):	Merkel, Broder / Prof. Dr. Pohl, Thomas / Dr. Grab, Thomas / Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Geologie Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden werden befähigt, grundlegende methodische wissenschaftliche Tätigkeiten unter Wasser auszuführen. Dazu gehören Kommunizieren, Dokumentieren, Kartieren und Vermessen sowie der Umgang mit wissenschaftlichen Geräten zur Messung und Probenahme von Gesteinen / Sedimenten, Biota, Gas, Wasser und verschiedener In situ Parameter.		
Inhalte:	In der Vorlesung „Wissenschaft Unterwasser“ werden Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens unter Wasser vermittelt. Dies tangiert physikalische, chemische und biologische sowie ingenieurwissenschaftliche Aspekte. In den zugehörigen Übungen werden zunächst die Grundfähigkeiten der Kommunikation und Dokumentation unter Wasser vermittelt. Darauf aufbauend folgen Vermessen und Transport von Geräten unter Wasser sowie das Erlernen von Probenahmetechniken und das Messen (In Situ) von physikalischen und chemischen Parametern.		
Typische Fachliteratur:	„Guidebook of scientific diving“; „Praxis des Tauchens“; „Einführung in die UW-Photographie“; „Einführung in die Meeresbiologie“		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS) S2 (SS): Übung (2 SWS) S2 (SS): Tauchcamps (Blockkurse - je 2 Tage) / Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Obligatorisch:** Lizenz als Sporttaucher ("CMAS*" oder Äquivalent), gültige Tauchtauglichkeit		
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] AP: 5 Belegaufgaben aus den Übungen im Wintersemester, 5 Beleg-aufgaben aus den Übungen im Sommersemester sowie den 2 Tauchcamps PVL: Aktive Teilnahme an mind. 2 Tauchcamps 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): KA [w: 1] AP: 5 Belegaufgaben aus den Übungen im Wintersemester, 5 Beleg-aufgaben aus den Übungen im Sommersemester sowie den 2 Tauchcamps [w: 2]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h. Er setzt sich zusammen aus 130 h Präsenzzeit und 50h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Übungen im Winter- und Sommersemester und der Tauchcamps.		

Daten:	MWITAU2. MA. Nr. 069 / Prüfungs-Nr.: 30223	Stand: 08.05.2020	Start: SoSe 2021
Modulname:	**Wissenschaftliches Tauchen II - Scientific Diving**		
(englisch):	Scientific Diving		
Verantwortlich(e):	Fieback, Tobias / Prof. Dr. Ing.		
Dozent(en):	Merkel, Broder / Prof. Dr. Pohl, Thomas / Dr. Grab, Thomas / Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Geologie Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden müssen in einer 10 bis 14 Tage dauernden Tauchexkursion mit in der Regel mind. 16 Tauchgängen zeigen, dass sie selbstständig und im Team unter Wasser wissenschaftliche Aufgaben unter Anleitung bearbeiten können. Dazu gehören insbesondere Tauchgangsplanung, eine strukturierte Arbeits-Konzeption, Vor- und Nachbereitung des wissenschaftlichen Einsatzes unter Wasser und die Dokumentation der wissenschaftlichen Tätigkeiten unter und über Wasser. In einem finalen Report sind alle Arbeitsschritte und Ergebnisse unter Einbeziehung einer Fehleranalyse darzulegen und zu interpretieren.		
Inhalte:	Die Inhalte bauen auf dem Modul Wissenschaftliches Tauchen I auf. Es ist in Absprache mit den Dozenten ein Schwerpunkt zu wählen, orientiert den Gegebenheiten des Ortes der Tauchexkursion, den persönlichen Fähigkeiten sowie dem Studiengang der Studierenden unter Anwendung der erlernten Methodik. Die zu bearbeitende Thematik kann geowissenschaftlich, chemisch, biologisch, mikrobiologisch, physikalisch, Geräte-/Sensorentwicklung oder messtechnischer Natur sein. Ebenso kann der Fokus der Tätigkeit im Bereich der Archäologie, den Materialwissenschaften, der Unterwasserkommunikation, Dokumentation und des Managements von Unterwasser-Forschung stehen.		
Typische Fachliteratur:	„Guidebook of scientific diving“; „Praxis des Tauchens“; "Thematische Kartographie”: “Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden I+II”		
Lehrformen:	S1 (SS): 10 bis 14-tägige Tauchexkursion / Praktikum (2 Wo)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	**Obligatorisch:** Wissenschaftliches Tauchen I - Citizen Science Diving, 2020-05-08 mind. Lizenz als Sporttaucher ("CMAS**", Äquivalenz), gültige Tauchtauglichkeit		
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 Tauchgänge sowie Finaler Report mit allen Tauchgangsprotokollen		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Durchführung der Tauchgänge sowie Finaler Report mit allen Tauchgangsprotokollen [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 80h Präsenzzeit und 70h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Tauchexkursion.		

Herausgeber: Die Rektorin der TU Bergakademie Freiberg
Redaktion: Prorektorat für Lehre, Studium und Lebenslanges Lernen
Anschrift: TU Bergakademie Freiberg, 09596 Freiberg
Druck: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg