

**Modulhandbuch
für den
Bachelorstudiengang
Neue Module SoSe 2026**

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	3
Aktuelle Themen der Analysis II	4
Algorithmische und strukturelle Graphentheorie	5
Angewandte Statistik	7
Immersive Künstliche Intelligenz	9
Introduction to Bayesian Data Analysis	11
Inverse Probleme für Naturwissenschaftler und Ingenieure	13
Methods in Machine Learning	14
Methods of Applied Algebra	15
Probabilistic Forecasting and Data Assimilation	16
Professional Communication	17
Proseminar Mathematik	19
Quantum Computing	20
Signalverarbeitung - Vertiefung	21
Stochastische Finanzmarktmodelle	23
Stochastische Optimierung	24
Techno-Ökologisches Projekt	25
Wavelets	27
Wissenschaftliches Tauchen II - Scientific Diving	29
Wissenschaftliches Tauchen III - Advanced Scientific Diving	30

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:	ATANA. MA. / Examination number: 10733	Version: 08.12.2021 	Start Year: SoSe 2021
Module Name:	Aktuelle Themen der Analysis II		
(English):	Current topics in analysis II		
Responsible:	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr. Reissig, Michael / Prof. Dr. Waurick, Marcus / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr. Reissig, Michael / Prof. Dr. Semmler, Gunter / Dr. Waurick, Marcus / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Applied Analysis		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Die Studierenden lernen forschungsbezogene Denkweisen, Methoden und Techniken der Analysis. Damit sind sie in der Lage, die erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten bei Qualifikationsarbeiten auf dem Gebiet der Analysis anzuwenden. Students learn research-related ways of thinking, methods and techniques of mathematical analysis. These enable them to apply the acquired skills and abilities to qualification thesis in the field of analysis.		
Contents:	Aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Analysis sollen durch Vorträge, Selbststudium anhand der (englischsprachigen) Originalliteratur wissenschaftlich durchdrungen und in einer Vorlesung dargestellt werden. Current research topics from the field of analysis are to be scientifically elaborated through lectures, self-study using the (English-language) original literature and presented in a lecture.		
Literature:	Aktuelle Publikationen und Monographien aus dem Bereich der Analysis. Recent publications and monographs in the field of analysis.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Analysis 4 (Funktionalanalysis), 2021-05-04 Analysis 3 (Gewöhnliche Differentialgleichungen), 2021-05-04 Dieses Modul ist unabhängig vom Modul "Aktuelle Themen der Analysis I"		
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: Vortrag (60 min) Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Vortrag (60 min)		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Vortrag (60 min) [w: 1]		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies.		

Daten:	ALGRAPH. MA. Nr. 435 / Prüfungs-Nr.: 10208	Stand: 28.06.2024 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Algorithmische und strukturelle Graphentheorie		
(englisch):	Algorithmic and structural graph theory		
Verantwortlich(e):	Carmesin, Johannes / Prof. Kurkofka, Jan / Dr.		
Dozent(en):	Carmesin, Johannes / Prof. Kurkofka, Jan / Dr.		
Institut(e):	Institut für Diskrete Mathematik und Algebra		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden lernen Basiskonzepte sowie wesentliche Beweistechniken der Graphentheorie kennen. Sie sollen in der Lage sein, anwendungsrelevante Beispiele zu analysieren und mit Graphenalgorithmen zu lösen. The students will study basic concepts and proof techniques of algorithmic graph theory. They should be able to analyse applied examples and to solve them with graph algorithms.		
Inhalte:	Im ersten Teil des Moduls werden wesentliche Grundlagen der Graphentheorie einschließlich Beweistechniken, Anwendungen und zahlreicher Algorithmen behandelt. Schwerpunkte bilden unter anderem Minimalgerüste, kürzeste Wege, Eulertouren (chinesisches Briefträgerproblem), Hamiltonkreise (Travelling Salesperson Problem), Zufallsgraphen und Matchings. Darauf aufbauend werden im zweiten Teil des Moduls in die Theorie der Baumzerlegungen und Minoren eingeführt und Anwendungen für FPT-Algorithmen und Einbettungsprobleme diskutiert. Desweiteren führen wir Matroide als verallgemeinernde Perspektive von Min-Max-Sätzen ein, und Zusammenhangsfragen werden untersucht. The following topics will be treated: shortest paths, minimal spanning trees, Euler tours, Hamilton cycles, matchings, Chinese postman problem, Traveling salesman Problem, vertex colourings.		
Typische Fachliteratur:	Diestel, R.: Graphentheorie, Springer, 2017, 5. Auflage Volkmann, L.: Graphen und Digraphen, Springer, 1991. Clark, J.; Holton, D. A.: Graphentheorie, Spektrum, 1994. West, D.: Introduction to Graph Theory, Prentice Hall, 2001		
Lehrformen:	S1 (WS): [(*) Das Modul kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn.] / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): (*) / Übung (1 SWS) S2 (SS): (*) / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): (*) / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Diskrete Strukturen 1: Logik und algebraische Strukturen, 2024-04-22 Algebra, 2021-05-10 Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Lineare Algebra 1, 2021-05-03		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA* [120 min] MP* [30 min] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese		

	Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Leistungspunkte:	9
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA* [w: 1] MP* [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 180h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	ANGSTAT. MA. Nr. 991 / Prüfungs-Nr.: 11705	Stand: 22.11.2021 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Angewandte Statistik		
(englisch):	Applied Statistics		
Verantwortlich(e):	van den Boogaart, Gerald / Prof. Dr.		
Dozent(en):	van den Boogaart, Gerald / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Stochastik		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur selbständigen und beratenden Durchführung von statistischen Analysen realer Daten. Sie verstehen die grundlegenden statistischen Verfahren, können in Anwendungssituationen geeignete Verfahren auswählen und die Ergebnisse interpretieren. Darüber hinaus erwerben sie anwendungsbereite Kenntnisse in einem Statistikprogramm. The student gain the ability to responsibly analyse representative statistical data in self-reliant or expert consulting capacity. They understand the common statistical methods, are able to choose appropriate methods for the situation and are able to interpret their results. Furthermore they gain the application ready ability to work with a statistical software (e.g. R).		
Inhalte:	Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über die Standardverfahren und Standardkonzepte der angewandten Statistik: z.B. statistische Skalen, statistische Graphik, Tests für verschiedene Anwendungssituationen einschließlich nichtparametrischer und robuster Tests, ein praktischer Zugang zu linearen, generalisierten linearen und additiven Modellen und parametrischer und nichtparametrischer Regression, Prinzipien der statistischen Modellwahl, Modelldiagnostik, loglineare Modelle und logistische Regression und Überlebenszeitanalyse. Außerdem werden die Grundlagen der statistischen Beratung diskutiert. Alle Verfahren werden ausführlich am Computer mit realen Beispielen geübt. Dabei wird die Handhabung eines Statistikprogramms erlernt. The lecture gives a brought overview over the typical statistical methods and concepts of applied statistics: statistical data, statistical scales, statistical graphics, statistical tests for various situations including nonparametric and robust Tests, a practical approach to linear models, generalized linear models, and additive Models and parametric and nonparameteric Regression, principles of model selection and model diagnostics, loglinear models, logistic regression and multivariate methods, like principle component analysis, factor Analysis, cluster Analysis and discriminant analysis.		
Typische Fachliteratur:	Fred L. Ramsey und Daniel W. Schafer (2001) The Statistical Sleuth. A Course in Methods of Data Analysis William N. Venables und Brian D. Ripley (2003) Modern Applied Statistics with S (Statistics and Computing)		
Lehrformen:	S1 (WS): [(*) Das Modul kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn. (*)] Im Wintersemester ungerader Jahre. / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Im Wintersemester ungerader Jahre. (*) / Übung (1 SWS) S2 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre. (*) / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre. (*) / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundkenntnisse in der Wahrscheinlichkeitstheorie		

Turnus:	alle 2 Jahre im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [40 min]
Leistungspunkte:	9
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 180h Selbststudium.

Daten:	ImKI MA. Nr. 3093 / Prüfungs-Nr.: 11405	Stand: 27.01.2026 	Start: SoSe 2026
Modulname:	Immersive Künstliche Intelligenz		
(englisch):	Immersive Artificial Intelligence		
Verantwortlich(e):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Immersive KI ist ein emergentes Forschungs- und Technologiefeld am Schnittpunkt von VR/AR/XR, Visuellem Computing und Künstlicher Intelligenz (KI). Dabei geht es sowohl um die Nutzung von KI-Methoden wie auch um die Schaffung interaktiver Erfahrungen in immersiven Umgebungen. Anwendungsfälle betreffen u.a. KI-gestützte AR-Brillen und virtuelle Welten wie das Metaverse. Die Studierenden • erwerben Kenntnisse zu KI-Konzepten und -Methoden, die in immersiven Umgebungen bereits Anwendung finden oder das Potential dazu haben, • erwerben durch Projektarbeit praktische Kompetenzen bei der Gestaltung und Implementierung KI-gestützter immersiven Anwendungen, • können beurteilen, welche KI-Methoden für immersive Umgebungen geeignet sind, und welche weniger. Die Inhalte werden in einem kooperativen Gruppenprojekts erarbeitet. Die AP zum Abschluss des Moduls kann auch um multimediale Zusatzmaterialien wie etwa erklärende Kurzvideos, Code-Repositorien oder interaktive Web-Seiten ergänzt werden. Die Studierenden bauen die Fähigkeit zur Zusammenarbeit, Kommunikationsfähigkeit und Konfliktlöse- und Kritikfähigkeit aus.		
Inhalte:	Im ersten Teil der Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen zur immersiven KI mit jährlich wechselnden Themen behandelt. Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden ein forschungsnahes Projekt. Typische Themen beinhalten: • Fotorealistische und semantisch annotierte virtuelle Welten • Echtzeit-Szenenverständnis und Spatial Computing • Generative KI für dynamische Inhalte von 3D-Umgebungen • Digitale Zwillinge und Metaverse • Interaktive, KI-gesteuerte Avatare und Robotersimulationen • Mensch-Computer-Interaktion mit AR, Wearables und KI		
Typische Fachliteratur:	Dörner R, Broll W, Grimm P & Jung B (2026) <i>Virtual und Augmented Reality (VR/AR) - Grundlagen und Methoden von Extended Realities (XR)</i>. Springer. Russell S & Norvig P (2021). <i>Artificial Intelligence - A Modern Approach</i>. Pearson.		
Lehrformen:	S1 (SS): Projektseminar / Seminar (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Kenntnisse zu VR und Computergraphik, Programmierkenntnisse		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Schriftliche Ausarbeitung einer kooperativen Projektarbeit und Präsentation		
Leistungspunkte:	6		

Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Schriftliche Ausarbeitung einer kooperativen Projektarbeit und Präsentation [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Bearbeitung eines Gruppenprojektes sowie die Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung und Präsentation zu den Projektergebnissen.

Data:	MA. / Examination number: -	Version: 04.02.2026 	Start Year: SoSe 2026
Module Name:	Introduction to Bayesian Data Analysis		
(English):	Introduction to Bayesian Data Analysis		
Responsible:	Tolosana-Delgado, Raimon / PD Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Tolosana-Delgado, Raimon / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Stochastics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students will learn to analyse situations where data need to be merged with preexisting knowledge. Key competences are: (a) the expression of such knowledge in a prior distribution, (b) the selection of an appropriate solution strategy, (c) the programming of the chosen strategy for simple situations and (d) the analysis and interpretation of results in terms of the problem at hand.		
Contents:	• review of probability theory: conditional probability, Bayes theorem, prior and posterior • reference probability distributions, Binomial, Poisson, Normal, and their relatives • discretization and conjugate prior methods • sampling methods: Monte Carlo, importance sampling, acceptance/rejection • Markov Chain Monte Carlo methods: Gibbs sampler, Metropolis-Hastings sampler		
Literature:	Leonard, Hsu (2001) Bayesian Methods: an analysis for statisticians and interdisciplinary researchers. Cambridge University Press, 333 pages, ISBN 9780521004145 Diggle, Ribeiro (2007) Chapter 7: Bayesian inference. In: Model-based geostatistics, pp 157-198. Springer, ISBN: 9780387329079 Johnson, Ott, Dogucu (2021) Bayes Rules! An Introduction to Applied Bayesian Modeling. CRC Press, 544 pages. ISBN 9780367255398. Available online: https://www.bayesrulesbook.com/		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (1 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: a previous probability theory course is helpful; some programming knowledge is also convenient		
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*: four practical exercises MP/KA*: MP or KA to be discussed in the course (KA if 15 students or more) * 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*: vier praktische Übungen MP/KA*: MP oder KA wird im Kurs entschieden. (KA bei 15 und mehr Teilnehmern)		

	* 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): AP*: four practical exercises [w: 3] MP/KA*: MP or KA to be discussed in the course [w: 2] * 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 30h attendance and 90h self-studies.

Daten:	IPNAING. MA. Nr. 2993 / Prüfungs-Nr.: 10703	Stand: 12.03.2015 	Start: SoSe 2017
Modulname:	Inverse Probleme für Naturwissenschaftler und Ingenieure		
(englisch):	Inverse Problems for Scientists and Engineers		
Verantwortlich(e):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Analysis		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen analytische und numerische Methoden zur Lösung inverser Probleme, wie sie insb. bei der Parameteridentifikation und mathematischen Tomographie auftreten, kennenlernen und in der Lage sein zu erkennen, wann ein inkorrekt gestelltes Problem vorliegt und eine geeignete Regularisierungsmethode anwenden können.		
Inhalte:	Es werden typische inkorrekt gestellte Probleme der Parameteridentifikation und Integralgleichungen, insbesondere ein vereinfachtes Modell der Tomographie, vorgestellt und daran das Phänomen der Inkorrektheit nach Hadamard erläutert. Anschließend wird ein Minimum mathematischer Begriffe und Kenntnisse der Funktionalanalysis wie Hilbert-Räume und kompakte Operatoren behandelt. Danach wird die verallgemeinerte Inverse für Matrizen und Operatoren behandelt. Darauf aufbauend werden klassischen Regularisierungsmethoden wie Tikhonov-Regularisierung, die Landweber-Iteration und Projektionsmethoden sowie algebraische Methoden für lineare Operatorgleichungen, die nichtlineare Tikhonov-Regularisierung (Levenberg-Marquart-Regularisierung) für nichtlineare Operatorgleichungen behandelt.		
Typische Fachliteratur:	P.C. Hansen, Discrete Inverse Problems: Insight and Algorithms, SIAM, 2010, P.C. Hansen, Rank-Deficient and Discrete Ill-Posed Problems: Numerical Aspects of Linear Inversions, SIAM, 1998, C.W. Groetsch: Inverse Problems in the Mathematical Sciences, Vieweg-Verlag, 1993, W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag, 2. Auflage 2008		
Lehrformen:	S1 (SS): im Sommersemester ungerader Jahre / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): im Sommersemester ungerader Jahre / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07 Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Mathematik für Ingenieure 2 (Analysis 2), 2020-02-07 Kompetenzen o.g. Module sowie Kenntnisse der Numerik sind vorteilhaft.		
Turnus:	alle 2 Jahre im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	MEML MA / Examination number: 12304	Version: 08.04.2025 	Start Year: SoSe 2023
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 (SS): Methods in Machine Learning / Lectures (2 SWS) S1 (SS): Methods in Machine Learning / Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Mathematik des maschinellen Lernens, 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 [30 to 30 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 bis 30 min]		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies.		

Data:	MANGA. MA. Nr. 477 / Examination number: 10109	Version: 02.07.2024 	Start Year: SoSe 2023
Module Name:	Methods of Applied Algebra		
(English):			
Responsible:	Schneider, Friedrich Martin / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Schneider, Friedrich Martin / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Discrete Mathematics and Algebra		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Methoden der Algebra. Sie verfügen über ein Grundverständnis der Zusammenhänge mit anderen Gebieten der Mathematik und besitzen die Fähigkeit, diese Zusammenhänge zur Problemlösung zu nutzen. Students understand advanced methods of algebra. They apprehend connections to other fields of mathematics and acquire the ability to use those connections for problem solving.		
Contents:	Das Modul bietet eine Einführung in fortgeschrittene Themen der Algebra und behandelt dabei Verknüpfungen mit und Anwendungen in Geometrie, mathematischer Datenanalyse und theoretischer Informatik. The module provides an introduction to an advanced topic of algebra, comprising links to and applications in geometry, mathematical data analysis, and theoretical computer science.		
Literature:	Ceccherini-Silberstein, T., Coornaert, M.: Cellular Automata and Groups, Springer, 2010. Cohn, P. M.: Further Algebra and Applications, Springer, 2003. Goodearl, K.R: Von Neumann Regular Rings, Monographs and Studies in Mathematics, No. 4, Pitman, 1979. Hindman, N., Strauss, D.: Algebra in the Stone-Čech Compactification: Theory and Applications, De Gruyter, 2010. Woess, W.: Random Walks on Infinite Graphs and Groups, Cambridge University Press, 2000.		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Grundlagen der Diskreten Mathematik und Algebra 1, 2021-05-03 Grundlagen der Diskreten Mathematik und Algebra 2, 2021-05-03 Lineare Algebra 1, 2021-05-03 Lineare Algebra 2, 2021-05-03		
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:	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 45h attendance and 135h self-studies.		

Data:	PFODA. MA. / Examination number: 12107	Version: 04.12.2023 	Start Year: SoSe 2025
Module Name:	Probabilistic Forecasting and Data Assimilation		
(English):	Probabilistic Forecasting and Data Assimilation		
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, • to tell basics of Bayesian inference and filtering, • to understand and apply common iterative filtering methods to time-discrete dynamical systems and to use their results critically.		
Contents:	• Bayesian inference and Monte Carlo methods • Stochastic dynamical systems and the Kalman filter • Variational data assimilation approaches • Ensemble methods for forecasting and data assimilation		
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): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Stochastische Prozesse, 2021-05-10 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 [30 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Credit Points:	5		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]		
Workload:	The workload is 150h. It is the result of 45h attendance and 105h self-studies.		

Data:	PROFCOM. BA. Nr. 349 / Examination number: 60701	Version: 29.06.2022 	Start Year: WiSe 2022
Module Name:	Professional Communication		
(English):			
Responsible:	Jacob, Mark / Dr. Polanski, Katja		
Lecturer(s):	Jacob, Mark / Dr.		
Institute(s):	International Centre/ Languages		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The module introduces participants to fundamental principles and practices of communication. Participants familiarize themselves with essential linguistic features and typical structures of oral and written texts. They acquire strategies to cope with various oral and written communication situations in academic and professional contexts. They are able to present content and to communicate in a way that is specific and suitable for the type of text and context and to argue their own point of view in a variety of situations. The module is taught in English.		
Contents:	• Analysis of a variety of written and oral texts • Fundamentals of professional communication, e.g. communication theory, formal and informal communication, verbal and nonverbal communication • Aspects of English grammar and stylistics • Preparation of written texts, e.g. forms of digital communication, application documents, report, argumentative essay • Presenting • Simulation of oral communication situations, e.g. job interview, moderation of and participating in group discussions		
Literature:	Selected teaching material. <i>The participants are also expected to have read the following textbooks:</i> Adler, R.B; Rodman, G.R; Athena DuPré, A. Understanding Human Communication (2019) Oxford ; New York: Oxford University Press Marquet L.D. (2020) Leadership Is Language: The Hidden Power of What You Say--and What You Don't. 1st Ed. New York: Portfolio/Penguin		
Types of Teaching:	Seminar (4 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: General English level B2		
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: Portfolio exam consisting of 4 mandatory assignments covering written and oral communication situations as well as receptive and productive skills AP: Active participation in at least 80% of the classes and completion of self-study tasks Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Portfolioprüfung bestehend aus 4 Teilen, die mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen sowie rezeptive und produktive Fertigkeiten abbilden AP: Aktive Teilnahme an mind. 80% der Lehrveranstaltungen und Bearbeitung von Aufgaben im Selbststudium		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):		

	AP: Portfolio exam consisting of 4 mandatory assignments covering written and oral communication situations as well as receptive and productive skills [w: 1]
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies. Self-study includes preparation and follow-up work for in-class instruction, literature review, completion of tasks and portfolio exam assignments.

Daten:	PROSEM. BA. Nr. 483 / Prüfungs-Nr.: 10305	Stand: 03.05.2021 	Start: SoSe 2022
Modulname:	Proseminar Mathematik		
(englisch):	Proseminar Mathematics		
Verantwortlich(e):	Sonntag, Martin / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr. Sonntag, Martin / Prof. Dr. Waurick, Marcus / Prof. Dr. Hielscher, Ralf / Prof.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Analysis Institut für Diskrete Mathematik und Algebra		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Aufbauend auf den Modulen Lineare Algebra 1/2 und Analysis 1/2/3 arbeiten sich die Studierenden unter Anleitung in eine Thematik aus der Algebra bzw. Analysis ein, verstehen diese, erwerben dabei selbstständig neues fachliches Wissen und halten dazu einen Seminarvortrag. Zu dem Vortrag ist ein Skript zu erstellen. Die sorgfältige Analyse der Thematik bildet die Grundlage dafür, die darzustellenden Inhalte für den Vortrag klar zu strukturieren und in der Diskussion überzeugend sowie mathematisch präzise zu argumentieren.		
Inhalte:	Die Vortragsthemen werden durch die Betreuer aus den Gebieten Algebra und Analysis vergeben. Inhaltlich sollen die Themen der Erweiterung und Vertiefung des Wissens in den Gebieten Algebra und Analysis dienen.		
Typische Fachliteratur:	Wird durch die Betreuer festgelegt, es kann sich hierbei etwa um Monographien oder auch Zeitschriftenartikel handeln.		
Lehrformen:	S1 (SS): Seminar (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Analysis 1, 2021-04-21 Analysis 2, 2021-04-21 Analysis 3 (Gewöhnliche Differentialgleichungen), 2021-05-04 Lineare Algebra 1, 2021-05-03 Lineare Algebra 2, 2021-05-03		
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: Seminarvortrag [45 bis 60 min] PVL: Vortragsskript Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist außerdem die aktive Mitarbeit des Studierenden in den Seminaren. 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): AP: Seminarvortrag [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 150h Selbststudium. Letzteres umfasst die Ausarbeitung des Seminarvortrages und die Erstellung des zugehörigen Skriptes.		

Daten:	QC. MA. Nr. 3056 / Prüfungs-Nr.: 11307	Stand: 13.11.2025 	Start: SoSe 2026
Modulname:	Quantum Computing		
(englisch):	Quantum Computing		
Verantwortlich(e):	Groppe, Sven / Prof.		
Dozent(en):	Groppe, Sven / Prof.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen das Potenzial, die Konzepte und grundlegenden Algorithmen des Quantum Computings sowie des quantenmaschinellen Lernens, beherrschen den Entwurf von Quantenalgorithmen und konzipieren, entwerfen und realisieren Quantum Computing-Projekte im kleinen Team.		
Inhalte:	Die Lehrinhalte umfassen u.a.: Einführung in die Quanteninformatik / Die Bloch-Sphäre / Quantenlogik-Gatter / Frameworks und Programmiersprachen für das Quantum Computing / Deutsch-Jozsa-Algorithmus / Grovers Suche / Quantum Annealing / Quantenmaschinelles Lernen / Quantenkryptographie: Shor, Quantenschlüsselverteilung / Quantenfehlerkorrektur		
Typische Fachliteratur:	M.A. Nielsen, I.L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press, 2010 S. Ganguly, T. Cambier: Quantum Computing with Silq Programming. Packt Publishing, 2021 M. Homeister: Quantum Computing verstehen: Grundlagen - Anwendungen - Perspektiven. Springer, 2022		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07 Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung, 2022-06-23		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min] AP: Projekt		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 3] AP: Projekt [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die Einarbeitung in ein Framework für das Quantum Computing und das Aufsetzen der Infrastruktur für die Simulation von Quantenschaltkreisen, die Ausarbeitung der Praktikumsaufgaben im Team, die Vorbereitung auf die schriftliche oder die mündliche Prüfung sowie die Präsentation des Projektergebnisses.		

Daten:	SIGVAVT. MA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 45704	Stand: 10.07.2025 	Start: SoSe 2026
Modulname:	Signalverarbeitung - Vertiefung		
(englisch):	Signal Processing - Advanced		
Verantwortlich(e):	Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Maschinenbau		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Signalverarbeitung beschäftigt sich mit der Beschreibung, Analyse und Manipulation von Signalen mit dem Ziel der Informationsgewinnung. Sie ist ein grundlegendes ingenieurtechnisches Werkzeug, insbesondere in der Automatisierung, in autonomen Systemen, der Regelungstechnik sowie der Mess- und Sensortechnik. In der Lehrveranstaltung Signalverarbeitung – Vertiefung werden fortgeschrittene theoretische und praktische Kenntnisse im Bereich der digitalen Signalmanipulation und -analyse vermittelt. Im Fokus stehen Verfahren, die für moderne Anwendungen in Echtzeitsystemen, eingebetteten Systemen oder Machine-Learning-Anwendungen besonders relevant sind. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: • Filterkonzepte praktisch umzusetzen: digitale Filter korrekt zu entwerfen, zu analysieren und anwendungsbezogen auszuwählen und deren Frequenzverhalten zu interpretieren und gezielt zur Signalanpassung einzusetzen • Effiziente Signalverarbeitung mit Multiratenverfahren anzuwenden: Abtastratenänderung korrekt durchzuführen und Aliasingeffekte zu vermeiden • Nichtstationäre Signale im Zeit-Frequenz-Raum zu analysieren: geeignete Transformationsmethoden (STFT, Wavelet) auszuwählen und Parameter wie Fenstergröße, Skalen und Frequenzauflösung korrekt zu interpretieren • Stochastische Signale zu modellieren und analysieren: Spektrale Eigenschaften von Rauschen zu beschreiben und zu quantifizieren und Verfahren zur Rauschunterdrückung anzuwenden und zu bewerten • Signalverarbeitungsverfahren gezielt auszuwählen und zu implementieren: unter Berücksichtigung praktischer Rahmenbedingungen (z. B. Rechenzeit, Echtzeitfähigkeit, Datenrate), inkl. klarer Auswahlentscheidungen, begründeter Parametrierung und Ergebnisinterpretation		
Inhalte:	• frequenzselektive digitale Filter (FIR/IIR), Filterentwurf und Analyse im Zeit- und Frequenzbereich • Multiratensignalverarbeitung: Abtastratenänderung • Zeit-Frequenz-Analyse mit STFT und Wavelet-Transformation • Stochastische Signale und Rauschanalyse: Modellierung, Spektraldichte, Filterung • Vertiefung der digitalen Signalverarbeitung in Python: Analyse und Manipulation von Signalen mit Python an praktisch relevanten Beispielen		
Typische Fachliteratur:	• Hoffmann, Rüdiger, and Matthias Wolff. Intelligente Signalverarbeitung 1: Signalanalyse. Springer-Verlag, 2014. • León, Fernando Puente, Uwe Kiencke, and Holger Jäkel. Signale und Systeme. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2011.		

	• Wunsch, Gerhard, and Helmut Schreiber. Stochastische Systeme. Springer-Verlag, 2006.
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Praktikum (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Signalverarbeitung - Grundlagen, 2025-07-10 Vorkenntnisse in einer relevanten Programmiersprache (Matlab, Python, etc.)
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 10 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min] AP: Bewertung der eingereichten Lösungen zu den Programmieraufgaben im Praktikum
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 3] AP: Bewertung der eingereichten Lösungen zu den Programmieraufgaben im Praktikum [w: 2]
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 eigenständige Lösung von Programmieraufgaben.

Daten:	STOFI. MA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 12101	Stand: 10.05.2021 	Start: WiSe 2017
Modulname:	Stochastische Finanzmarktmodelle		
(englisch):	Stochastic Models of Finance Markets		
Verantwortlich(e):	Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Starkloff, Hans-Jörg / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Stochastik		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen grundlegende mathematische Konzepte für stochastische Finanzmarktmodelle in diskreter und in stetiger Zeit. Sie besitzen die Fähigkeit, für einfache Finanzderivate relevante Größen zu berechnen.		
Inhalte:	Grundlegende Begriffe und Modellierungsansätze für zeitdiskrete und zeitstetige stochastische Finanzmarktmodelle, Arbitrage und Arbitragefreiheit, Handelsstrategien, vollständige Finanzmarktmodelle, Cox-Ross-Rubinstein-Modell, Black-Scholes-Modell und relevante Begriffe und Ergebnisse aus der Stochastik, insbesondere der stochastischen Analysis.		
Typische Fachliteratur:	Irle: Finanzmathematik. Die Bewertung von Derivaten, Springer 2012 Bäuerle, Rieder: Finanzmathematik in diskreter Zeit, Springer 2017 Lamberton, Lapeyre: Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance, Chapman and Hall 2008		
Lehrformen:	S1 (WS): Im Wintersemester ungerader Jahre / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Im Wintersemester ungerader Jahre / Übung (1 SWS) S2 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre / Vorlesung (2 SWS) S2 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Stochastik für Mathematiker, 2021-05-10		
Turnus:	alle 2 Jahre im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [40 min]		
Leistungspunkte:	9		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 90h Präsenzzeit und 180h Selbststudium.		

Daten:	UnOP. MA. Nr. 459 / Prüfungs-Nr.: 12201	Stand: 18.03.2022 	Start: SoSe 2018
Modulname:	Stochastische Optimierung		
(englisch):	Stochastic Programming		
Verantwortlich(e):	Heyde, Frank / PD Dr.		
Dozent(en):	Dempe, Stephan / Prof. Dr. Heyde, Frank / PD Dr.		
Institut(e):	Institut für Numerische Mathematik und Optimierung		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Methoden der stochastischen Optimierung kennen. Ferner werden die Studierenden befähigt, analytische Modelle mit quantifizierten Unsicherheiten als stochastische Optimierungsaufgaben zu formulieren und geeignete Lösungstechniken auf diese Aufgaben anzuwenden. The students get to know basic concepts and methods of stochastic optimization. Moreover, the students are empowered to formulate analytical models with quantified uncertainties as stochastic optimization problems and to apply suitable solution techniques to these problems.		
Inhalte:	Es werden unter anderem folgende Themen behandelt (the following topics, among others, are covered): - Modellierung von Unsicherheit (modeling uncertainty) - Optimierung mit probabilistischen Nebenbedingungen (optimization problems with probabilistic constraints) - Zwei- und mehrstufige Probleme mit Rückgriff (two-stage and multi-stage problems with recourse) - Dekompositionsmethoden für stochastische Optimierungsaufgaben (decomposition methods for stochastic optimization problems) - Risikoaverse stochastische Optimierungsmodelle (risk-averse stochastic optimization models)		
Typische Fachliteratur:	A. Shapiro, D. Dentcheva, A. Ruszczyński: Lectures on Stochastic Programming: Modeling and Theory. SIAM, 2009 J. R. Birge, F. Louveaux: Introduction to Stochastic Programming. Springer, 2011 P. Kall, J. Mayer: Stochastic Linear Programming. Springer, 2011		
Lehrformen:	S1 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Im Sommersemester gerader Jahre / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Optimierung für Mathematiker, 2015-03-10 Stochastik für Mathematiker, 2021-05-10		
Turnus:	alle 2 Jahre im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Vorbereitung auf die Prüfung und gegebenenfalls die Bearbeitung von Belegaufgaben.		

Daten:	TÖP MA. / Prüfungs-Nr.: 11616	Stand: 19.07.2022 	Start: SoSe 2022
Modulname:	Techno-Ökologisches Projekt		
(englisch):	Techno-Ecological Project		
Verantwortlich(e):	Zug, Sebastian / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr. Lau, Maximilian / JProf. Jackisch, Conrad / JProf. Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Zug, Sebastian / Prof. Dr. Sprungk, Björn / Prof. Dr. Lau, Maximilian / JProf. Jackisch, Conrad / JProf. Kupsch, Christian / Jun.-Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Informatik Institut für Stochastik Institut für Mineralogie Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau Institut für Maschinenbau		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Durch ganzheitliche Bearbeitung einer realistischen techno-ökologischen Fragestellung erlernen Studierende interdisziplinäres Arbeiten und Kommunizieren. Sie sind in der Lage, komplexe Aufgaben sinnvoll zu gliedern, aufzuteilen, eigene Teilbereiche zu bearbeiten, Ergebnisse zu präsentieren und im interdisziplinären Kontext zu begründen. Studierende entwickeln die Kreativität und (Daten-)kompetenz um Lösungswege für komplexe Probleme zu finden. Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, durch Einnehmen einer forschenden Haltung zukünftige Projekte fragend-entwickelnd und kritisch-reflektierend durchzuführen.		
Inhalte:	Das Modul richtet sich an alle Studierende im Hauptstudium/Master der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Das Praktikum setzt eine realitätsnahe Aufgabenstellung an der Schnittstelle von (Mess-)technik, Informationsverarbeitung, Umwelt und Gesellschaft. Die Aufgabe wird von interdisziplinären Teams bearbeitet. Es wird ein Einstieg in interdisziplinärer Kommunikation und Projektmanagement gegeben. Fachliche Hintergründe werden entsprechend der Aufgabenstellung erklärt und in Kontext gesetzt. Praktische Arbeiten werden im Sinne eines „forschenden Lernens“ („open inquiry“) durch die Studierenden strukturiert und organisiert. Eine fachliche Begleitung erfolgt dabei nach Bedarf (um das Aktivitätsniveau der Studierenden mehr aktiv als rezeptiv zu gestalten).		
Typische Fachliteratur:	Wird jeweils zum Thema zu Semesterbeginn von den Betreuenden festgelegt.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Seminar (1 SWS) S1 (SS): Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Die grundlegenden Bereiche der ingenieurtechnischen, informatischen oder geoökologischen Ausbildung sollten bereits absolviert sein.		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP*: Individuelle Vorstellung des Projektarbeitsstandes mit einem Vortrag		

	AP*: Gemeinsamer schriftlicher Bericht zum Projekt (Beleg, max. 20 Seiten) * 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*: Individuelle Vorstellung des Projektarbeitsstandes mit einem Vortrag [w: 2] AP*: Gemeinsamer schriftlicher Bericht zum Projekt (Beleg, max. 20 Seiten) [w: 3] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h. Er setzt sich aus 45h Präsenzzeit und 105h eigenständiger Projektarbeit nach vorheriger Anleitung im Seminar bzw. im begleiteten Praktikum zusammen.

Daten:	WAVE. MA. Nr. 900 / Prüfungs-Nr.: 10709	Stand: 13.12.2022 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Wavelets		
(englisch):	Wavelets		
Verantwortlich(e):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Analysis		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die grundlegenden Eigenschaften, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Kurzzeit-Fouriertransformation und Wavelets kennen und bei konkreten Anwendungen die Vor- bzw. Nachteile der Methoden abschätzen können. Students should know the basic properties, similarities and differences of short-time Fourier transforms and wavelets and be able to assess the advantages and disadvantages of the methods in concrete applications.		
Inhalte:	Inhalt des Moduls sind verschiedene Wavelets, die Konstruktion einer Multiresolutionanalysis sowie Frames. Speziell werden behandelt (Contents of this module are different wavelets, the construction of a multiresolution analysis and frames. Specifically covered are): • Haar-Wavelets (Haar wavelets) • Haar-Multiresolutionanalysis (Haar multiresolution analysis) • Diskrete Haar-Transformation (Discrete Haar transform) • Allgemeine Multiresolutionanalysis (General multiresolution analysis) • Konstruktion von Wavelets im Fourierbereich (Construction of wavelets in the Fourier domain) • Daubechies-Wavelets (Daubechies wavelets) • Kaskaden-Algorithmus (Cascade Algorithm) • Bi-orthogonale Wavelets (Bi-orthogonal wavelets) • Frames (Frames)		
Typische Fachliteratur:	D.K. Ruch, P.J. van Fleet, Wavelet Theory: An Elementary Approach with Applications, Wiley, John Wiley & Sons, Inc., 2009, M.A. Pinsky, Introduction to Fourier Analysis and Wavelets, Graduate Studies in Mathematics, Volume 102, American Mathematical Society, 2002, C. Blatter, Wavelets -- Eine Einführung, Vieweg, 2003, W. Bäni: Wavelets, Eine Einführung für Ingenieure, Oldenbourg-Verlag, 2002.		
Lehrformen:	S1 (SS): [(*) Das Modul kann auch in englischer Sprache abgehalten werden. Die Bekanntgabe erfolgt zu Semesterbeginn.] - In geraden Jahren. / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): (*) - In geraden Jahren. / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Analysis 3, 2015-04-07 Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07 Analysis 2, 2021-04-21 Mathematik für Ingenieure 2 (Analysis 2), 2020-02-07		
Turnus:	alle 2 Jahre im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Leistungspunkte:	6		

Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium.

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.		

Daten:	MWITAU3. MA. Nr. / Prüfungs-Nr.: 41218	Stand: 08.05.2020 	Start: SoSe 2021
Modulname:	Wissenschaftliches Tauchen III - Advanced Scientific Diving		
(englisch):	Advanced 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 mindestens einem Tauchcamp (2 Tage) und in einer 10 bis 14 Tage dauernden Tauchexkursion mit in der Regel mind. 16 Tauchgängen zeigen, dass sie selbstständig wissenschaftlich planen und ein Team für wissenschaftliche Aufgaben Unterwasser anleiten können. Dazu gehören insbesondere die Vorbereitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung, die gezielte Tauchgangsplanung, eine teamorientierte Arbeitskonzeption, Führung der gemeinsamen Vor- und Nachbereitung des wissenschaftlichen Einsatzes unter Wasser sowie die vollständige Dokumentation und Einschätzung der Aufgabe unter Wasser sowie deren Umsetzung und eine Fehleranalyse. Der Nachweis erfolgt an Hand eines finalen Reports.		
Inhalte:	Die Inhalte orientieren sich an der Führungsaufgabe, den Gegebenheiten am Ort der Tauchexkursion, den persönlichen Fähigkeiten sowie dem Studiengang der Studierenden unter Anwendung der erlernten Methodenvielfalt. 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 II - Scientific Diving, 2020-05-08 Lizenz als Sporttaucher (mind. CMAS□□, Äquivalenz), Scientific Diver, mind. 50 Tauchgänge, 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 mit Führung der Vor- und Nachbereitung des Teams und praktische Bearbeitung des Projektthemas AP*: Finaler Report mit allen Tauchgangsprotokollen PVL: Teilnahme an mind. 1 Tauchcamp PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden. * 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): AP*: Durchführung der Tauchgänge mit Führung der Vor- und Nachbereitung des Teams und praktische Bearbeitung des Projektthemas [w: 1] AP*: Finaler Report mit allen Tauchgangsprotokollen [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h. Er setzt sich zusammen aus der Präsenzzeit in Tauchcamp und Exkursion sowie Selbststudium.

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