

Modulhandbuch

B.Sc. Umweltingenieurwesen

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Technische Universität München

www.tum.de

www.bgu.tum.de

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblocken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

Wichtige Lesehinweise:

Aktualität

Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

Rechtsverbindlichkeit

Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

Wahlmodule

Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

Verzeichnis Modulbeschreibungen

[20161] Bachelor Umweltingenieurwesen (Bachelor Environmental Engineering)	6
Grundlagen- und Orientierungsprüfung (Fundamentals and Orientation Examinations)	6
[MA9501] Höhere Mathematik 1 (Advanced Mathematics 1)	7 - 8
[BV000001] Technische Mechanik I (Technical Mechanics I)	9 - 11
[BGU65010T2] Bau- und Umweltinformatik 1 (Computation in Civil and Environmental Engineering 1)	12 - 13
[CH6202] Allgemeine und Anorganische Chemie (General an Inorganic Chemistry)	14 - 15
Bachelorprüfung (Bachelor Degree)	16
Pflichtbereich (Degree Requirements)	17
[BGU51017] Darstellende Geometrie (Descriptive Geometry) [DG]	18 - 19
[MA9502] Höhere Mathematik 2 (Advanced Mathematics 2)	20 - 21
[BV000004] Technische Mechanik II (Technical Mechanics II) [TM 2]	22 - 24
[BGU44011T2] Bau- und Umweltinformatik 2 (Computation in Civil and Environmental Engineering 2)	25 - 26
[CH1090] Einführung in die Organische Chemie (Introduction to Organic Chemistry)	27 - 28
[WZ0194] Einführung in die Meteorologie (Introduction to Meteorology)	29 - 30
[BGU38017] Thermodynamik und Energietechnik (Thermodynamics and Energy Technology)	31 - 32
[BV000013] Hydromechanik (Hydromechanics)	33 - 34
[MA9511] Angewandte Mathematik für BGU (Applied Mathematics BGU)	35 - 36
[BGU55027] Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation (Fundamentals of Process-oriented Planning and Organisation) [GPPO]	37 - 38
[BGU67002] Geologie (Geology)	39 - 41
[BV000103] Grundlagen Verfahrenstechnik (Basics of Process Engineering)	42 - 43
[BGU38015] Ökologie und Mikrobiologie (Ecology and Microbiology)	44 - 45
[BGU47024T3] Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformationssysteme (Photogrammetry, Remote Sensing and Geographic Information Systems)	46 - 47
[BGU54007] Umweltmonitoring und Risikomanagement (Environmental Monitoring and Risk Management)	48 - 49
[BGU53035T2] Vermessungskunde für Umweltingenieure (Surveying for Environmental Engineering)	50 - 51
[BV000108] Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure (Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Environmental Engineers) [GB GM UI]	52 - 54
Wahlpflichtbereich (Required Electives)	55
Wahlpflichtmodule aus Wasserwesen (Required Selectives of Water Engineering)	56
[BGU54006] Hydrologie Grundmodul (Hydrology Basic Module)	57 - 59
[BV000030] Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module)	60 - 61
[BGU38016] Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module)	62 - 63
Wahlpflichtmodule aus Verkehrswesen (Required Selectives of Transport Management)	64
[BGU40027] Raumplanung und Bodenrecht Grundmodul (Spatial Planning and Land Tenure Basic Module)	65 - 66

[BV000029] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module) [GM VTP]	67 - 68
[BV000028] Verkehrswegebau Grundmodul (Road, Railway and Airfield Construction Basic Module) [GK VWB]	69 - 70
Wahlpflichtmodule aus Energie und Gebäude (Required Selectives of Energy and Buildings)	71
[BV000011] Bauphysik Grundmodul (Building Physics Basic Module)	72 - 74
[BGU37015] Baustoffe - Basis Nachhaltigen Bauens Grundmodul (Building Materials - The Basis of Sustainable Construction (Basic Module)) [BBNB]	75 - 76
[BGU51018] Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Building Construction 1 and Sustainable Building basic module)	77 - 79
Wahlbereich (Electives)	80
[BGU37015] Baustoffe - Basis Nachhaltigen Bauens Grundmodul (Building Materials - The Basis of Sustainable Construction (Basic Module)) [BBNB]	81 - 82
[BGU38016] Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module)	83 - 84
[BGU38020] Siedlungswasserwirtschaft Projektkurs (System Design - Urban Water Systems Engineering)	85 - 86
[BGU40027] Raumplanung und Bodenrecht Grundmodul (Spatial Planning and Land Tenure Basic Module)	87 - 88
[BGU41018T2] Angewandte Hydromechanik (Applied Hydromechanics)	89 - 90
[BGU51018] Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Building Construction 1 and Sustainable Building basic module)	91 - 93
[BGU54006] Hydrologie Grundmodul (Hydrology Basic Module)	94 - 96
[BGU54018] Wasserqualität (Water Quality) [WQ]	97 - 98
[BGU54020] Konzeptionelle hydrologische Modellierung (Conceptual Hydrological Modelling) [KHM]	99 - 100
[BGU54022] Hydrologische Statistik (Statistics in Hydrology)	101 - 102
[BGU54023] Laborübung Hydrologische Messung (Laboratory Hydrological Measurement)	103 - 105
[BGU65008T2] Bau- und Umweltinformatik Ergänzungsmodul (Computation in Civil and Environmental Engineering Supplementary Module) [BUI EM]	106 - 107
[BV000011] Bauphysik Grundmodul (Building Physics Basic Module)	108 - 110
[BV000020] Projektabwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung (Project Delivery Systems, Planning of Production and Cost Development)	111 - 112
[BV000024] Grundlagen Recht (Basics of Law)	113 - 114
[BV000028] Verkehrswegebau Grundmodul (Road, Railway and Airfield Construction Basic Module) [GK VWB]	115 - 116
[BV000029] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module) [GM VTP]	117 - 118
[BV000030] Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module)	119 - 120
[BV000038] Technische Mechanik - Ergänzungsmodul (Technical Mechanics - Supplementary Module)	121 - 122
[BV000040] Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung (Project Execution, Cost and Activity Controlling)	123 - 124
[BV000041] Bauphysik - Ergänzungsmodul (Building Physics - Supplementary Module)	125 - 126
[BV000045] Tunnelbau (Tunneling) [TB]	127 - 128
[BV000046] Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul (Road, Railway and Airfield Construction - Supplementary Module) [EK VWB]	129 - 130
[BV000047] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung - Ergänzungsmodul (Traffic Engineering and Transport Planning - Supplementary Module) [EM VTP]	131 - 132
[BV000048] Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul (Hydraulic Structures and Water Resources Engineering Supplementary Module)	133 - 134

[BV000049] Konstruieren im Wasserbau (Construction in Hydraulic Engineering)	135 - 136
[BV000121] Straße und Umwelt (Road and Environment)	137 - 138
[BV000123] Geländepraktikum Umweltgeologie (Field Course Environmental Geology)	139 - 140
[Ing-UWI-G]	
[BV000124] Photogrammetrie und Fernerkundung II (Photogrammetry and Remote Sensing II) [PF2]	141 - 142
[BV000125] Satellitenfernerkundung (Satellite Remote Sensing) [SF]	143 - 144
[BV000126] Umweltanalytik (Environmental Analysis)	145 - 146
[BV000331] Umweltrecht (Environmental Law)	147 - 148
[BV170080] Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung (Hydrological and Pedological Field Exercises) [HFM GÜ]	149 - 150
[BV320005] Finite Elemente im Umweltingenieurwesen (Finite Element Method in Environmental Engineering) [umw-fem]	151 - 152
[BV380005] Brauchwasser (Process Water)	153 - 154
[BV480003] Digitale Bildverarbeitung (Digital Image Processing) [DBV]	155 - 156
[BV500006] Grundbau und Bodenmechanik - Ergänzungsmodul (Soil Mechanics and Foundation Engineering - Supplementary Module) [GB EM]	157 - 158
[BV520011] Praxis Verkehr (Practice Issues in transportation)	159 - 160
[BV600011] Datenanalyse für IngenieurInnen mit Matlab (Engineering Data Analysis with Matlab) [DAM]	161 - 162
[CH1121] Chemisches Grundpraktikum (Laboratory Course in Chemistry)	163 - 164
[MA9515] Numerische Mathematik 2 für BGU (Numerical Mathematics 2 BGU)	165 - 166
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 (English - Gateway to English Master's C1)	167 - 168
[WI000202] Umweltpolitik (Environmental Policy)	169 - 170
[WI000728] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) (Foundations of Business Administration 1)	171 - 172
[WI000729] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (Nebenfach) (Foundations of Business Administration 2)	173 - 174
[WI001042] Umweltpolitik II (Environmental Policy II)	175 - 176
Studienleistungen (Pass/Fail Credit Requirements)	177
[BGUQUALI1] Überfachliche Qualifikation (Allgemeinbildende Fächer) für Bau- und Umweltingenieure (Interdisciplinary Qualification (General Knowledge Courses))	178
Modulangebot Carl von Linde Akademie (Modules of Carl von Linde Akademie)	179
Sprachmodule (Language Modules)	180
Fächerübergreifende Ingenieurqualifikation (Interdisciplinary Qualification for Engineers)	181
Bachelor Thesis (Bachelor's Thesis)	182
[BV000400] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	183 - 184

Grundlagen- und Orientierungsprüfung (Fundamentals and Orientation Examinations)

Modulbeschreibung

MA9501: Höhere Mathematik 1 (Advanced Mathematics 1)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	90	90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundkonzepte der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie, sowie der Analysis kennen und unter zeitlichem Druck die diesbezüglichen Kalküle beherrschen sowie zeigen, dass sie die grundlegenden Fähigkeiten als Ingenieure zum Umgang mit mathematischen Problemen im Bau- und Umweltingenieurwesen, sowie der Geodäsie und Geoinformation besitzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorkurs Mathematik BGU

Inhalt:

Mengen, Zahlen, Funktionen, Vektorrechnung und Analytische Geometrie, Matrizenkalkül, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Lineare Ausgleichsprobleme, Eigenwerttheorie für Matrizen, Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, wesentliche Grundkonzepte der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie sowie der Analysis zu verstehen und die diesbezüglichen Kalküle zu beherrschen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Rainer Ansorge und Hans Joachim Oberle, Mathematik für Ingenieure Band 1, 4. Auflage, Wiley-VHC Verlag 2010.

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Daniel; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Höhere Mathematik 1 für BGU [MA9501] (Vorlesung, 4 SWS)
Johann A

Zentralübung zu Höhere Mathematik 1 für BGU [MA9501] (Übung, 2 SWS)
Johann A

Übungen zu Höhere Mathematik 1 für BGU [MA9501] (Übung, 2 SWS)
Johann A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000001: Technische Mechanik I (Technical Mechanics I)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
8	240	150	90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die für die Mechanik wesentlichen Konzepte der Kinematik, von Kräften und Momenten einschließlich des Kräftegleichgewichts, der Arbeitsprinzipien, der Schnittgrößenermittlung und mehraxialer Spannungszustände verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Während dem Semester haben die Studierenden die Möglichkeit Midterm Leistungen zu erbringen, welche die Note aus der schriftlichen Prüfung um 0,3 verbessern können. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden als Midterm Leistungen insgesamt 3 Peer-Aufgabenblätter und eine Probeklausur zur Verfügung gestellt, um die Anwendung der wesentlichen Konzepte zur Berechnung von Beanspruchungen und Verformungen stabförmiger Bauteile, darunter die Technische Balkenbiegetheorie, die St. Venantsche Torsionstheorie sowie der Arbeitsbegriff und die Arbeitssätze, an praktischen Beispielen zu üben. Auf diese Weise wird der Kompetenzerwerb der Anwendung und der Bewertung von Methoden und Resultaten der Technischen Mechanik vermittelt. Damit die Leistung insgesamt als erfolgreich abgelegt gewertet wird und in die Endnote mit einfließt, müssen die Studierenden mindestens 75% der zur Verfügung gestellten Midterm Leistungen bestehen. Eine Midterm Leistung gilt als bestanden, wenn bei der eigenen Bearbeitung mindestens 50% der Punkte erreicht wurden und zudem eine angemessene Peer-Korrektur von 3 anderer Teilnehmer erfolgt ist. Der Notenbonus wird nur in dem Semester gewährt, in dem auch die Midterm Leistungen erbracht wurden. Eine Verschlechterung der Note findet nicht statt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden gymnasiales Schulwissen in Differenzial- und Integralrechnung sowie die schulischen Grundlagen der linearen Algebra vorausgesetzt.

Inhalt:

Das Modul legt wichtige Grundlagen für die im Verlauf des Studiums folgenden konstruktiven Fächer.

Die thematische Gliederung ist dabei die folgende:

- Bewegungsfreiheitsgrade ebener und räumlicher Systeme, kinematische Abhängigkeiten
- Räumliche, flächige, linienförmige und diskrete Krafteinwirkungen und deren Resultierende
- Einzelkräfte und Momente
- Flächenmomente
- Schwerpunkt
- Gleichgewicht
- Prinzip der virtuellen Arbeit
- Schnittprinzip
- Arbeitsbetrachtungen
- Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme mit Hilfe des Kräftegleichgewichts und des Prinzips der virtuellen Verschiebungen (Fachwerke, Balken, Bogentragwerke)
- Haftung und Reibung
- Stabilitätsprobleme starrer Systeme mit Federn
- Theorie II. Ordnung
- Mehrachsiale Spannungszustände (Mohrscher Spannungskreis, Spannungen in gedrehten Systemen, Hauptspannungen)
- Beanspruchungshypothesen für mehrachsige Spannungszustände

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls können die Studierenden die Konzepte von Kräften und Momenten, von Freiheitsgraden, Bindungen und Auflagern anwenden. Sie kennen die wesentlichen Grundlagen der Arbeitsprinzipien der Mechanik und können für gegebene Problemstellungen das klassische Kräftegleichgewicht ermitteln. Die Studierenden sind in der Lage, Auflager- und Schnittgrößen an statisch bestimmten Systemen über das Kräftegleichgewicht, die virtuelle Arbeit und anhand der Differentialbeziehungen zu ermitteln. Die Studierenden können einfache Stabilitätsprobleme starrer Systeme klassifizieren. Sie können die Theorie der mehrachsialen Spannungszustände (Spannungen an beliebigen Schnitten, Drehung der Koordinatensysteme) an einfachen Beispielen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag durch anschauliche Beispiele, reale und virtuelle Modelle sowie durch Diskussionen mit den Studierenden vermittelt. Des Weiteren soll die Vorlesung die Studierenden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen anregen. In den Übungen werden ausgesuchte Beispiele bearbeitet und konkrete Fragestellungen behandelt. In Ergänzung zu Vorlesung und Übung werden Aufgabenblätter und E-Tests angeboten, in denen der Stoff vertieft und geübt wird. Die freiwilligen Aufgabenblätter werden im Selbststudium soweit wie möglich bearbeitet. Zur Besprechung und Diskussion der Lösung der Aufgabenblätter werden Seminare angeboten. Die Lösungen zu den freiwilligen E-Tests werden direkt nach der Bearbeitung bereitgestellt. Außerdem werden vor den Veranstaltungen Kurzaufgaben elektronisch zugesandt, die unmittelbar vor der Vorlesung mit dem Smartphone bearbeitet werden können und zu Beginn der Veranstaltung besprochen werden. Für die Vorbereitung auf die Prüfung werden zusätzliche Veranstaltungen angeboten.

Medienform:

- Lückenskript für die Vorlesung mit Ergänzungen während der Veranstaltung (Tablet-PC mit Beamer)
- Mitschrift auf der Grundlage eines Tafelanschiebs für die Übung
- Kleinmodelle, Federn, Seile, Systeme aus Schaumstoff
- Filme und Animationen
- Beispiele mit Computeralgebrasystemen
- Einsatz von Audience Response Systemen in der Vorlesung
- Exemplarische Prüfungsaufgaben werden online mit Musterlösung zum Download zur Verfügung gestellt
- Aufgabenblätter und (zeitverzögert) deren Lösungen werden zum Download zur Verfügung gestellt

Literatur:

Gross, D., Hauger W., Schröder J., Wall W. A.: Technische Mechanik, Band 1 und Band 2, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Prüfungsvorbereitungsseminar Technische Mechanik I - Bauingenieure (Seminar, 1 SWS)

Englert H, Schmauß C, Aumann Q

Technische Mechanik I (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Müller G, Englert H, Aumann Q, Schmauß C

Seminar Technische Mechanik I - Gruppe 16-30 (Seminar, 2 SWS)

Müller G, Englert H, Schmauß C, Aumann Q

Repetitorium Technische Mechanik I (Repetitorium, 1 SWS)

Müller G [L], Englert H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU65010T2: Bau- und Umweltinformatik 1 (Computation in Civil and Environmental Engineering 1)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt anhand einer Prüfungsleistung in Form einer 60-minütigen Klausur und einer Studienleistung, die sich aus vier Übungsleistungen zusammensetzt.

Die Übungsleistungen sind praktische Aufgaben, welche am Computer zu lösen sind. Anhand derer sollen die erworbenen Kompetenzen eines thematisch abgeschlossenen Themenkomplexes aus der computergestützten Ingenieurpraxis überprüft werden. Dadurch werden systematisch Verständnis und die spezifischen Fähigkeiten zu den grundlegenden Instrumenten der computergestützten Ingenieurpraxis abgeprüft: In den Aufgaben werden die Themenkomplexe CAD (Computergestütztes Konstruieren), Ingenieur Anwendungen der Tabellenkalkulation, Ingenieursspezifische Datenbanken und die Softwareentwicklung mit MATLAB abgefragt. Sie werden im Eigenstudium erarbeitet und in einem Einzelgespräch abgenommen und dienen dazu, dass die Studierenden die einzelnen Themenblöcke reflektieren und abschließend vollumfänglich wiedergeben können.

Anhand der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie die erlernten theoretischen Konzepte und Methoden der Ingenieurinformatik verstehen und dazu befähigt sind, diese zur strukturierten Analyse und Reflektion ingenieurtechnischer Probleme mittels Wissens- und Verständnisfragen problemlösungsorientiert heranzuziehen. Diese sind elementare geometrische Modelle, Informationsmodelle für Bauwerke und Infrastruktur, Grundlagen der Softwareentwicklung und strukturierten Programmierung sowie elementare Programmstrukturen, Datentypen und Funktionen. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Sicherer Umgang mit Arbeitsplatzrechner, Office-Anwendungen, Internet

Inhalt:

- Computer Aided Design / BIM
- Elementare Geometrische Modelle: Kanten-, Flächen-, Volumenmodelle
- CAD: Computergestütztes Konstruieren
- Informationsmodelle für Bauwerke und Infrastruktur

Tabellenkalkulation

- Ingenieur Anwendungen der Tabellenkalkulation

Datenbanken

- Datenbanktheorie und Anwendung
- Einführung in SQL

Programmierung

- Grundlagen der Softwareentwicklung
- Strukturierte Programmierung
- Softwareentwicklung mit MATLAB
- Elementare Programmstrukturen, Datentypen, Funktionen

Lernergebnisse:

Die/der Studierende ist nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul in der Lage:

- 2D- und 3D-Modelle in einem CAD-System zu erstellen,
- Profile und Schnitte technischer Zeichnungen normgerecht zu lesen und zu erstellen
- Baupläne unter den bauüblichen Rahmenbedingungen zu erstellen
- Vor- und Nachteile verschiedener computerinterner Abbildungen geometrischer Modelle zu beurteilen
- Tabellenkalkulationsprogramme auf ingenieurtechnische Probleme anzuwenden
- Datenbankgrundlagen wiederzugeben und einfache Abfragen an gängige Datenbanksysteme zu stellen
- die elementaren Grundlagen und theoretischen Konzepte der Ingenieurinformatik zu verstehen und anhand dieser elementare Lösungsalgorithmen auf ingenieurtechnische Probleme zu übertragen,
- diese in einer Programmiersprache (z.B. MATLAB) zu formulieren und mit geeigneten Bibliotheksprogrammen zu kombinieren

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. Die Vorlesung wird durch PowerPoint-Präsentationen, Tafelanschrieb und Filme zu Computersimulationen unterstützt. Die in der Vorlesung vorgestellten theoretischen Methoden werden dann mittels Hörsaalübungen vertieft. Dabei werden Methoden live am Rechner vorgestellt, anhand derer praktische Übungsbeispiele am Computer bearbeitet und so die einzelnen Programmierfähigkeiten erlernt werden können. Zur Unterstützung der Bearbeitung der Übungsleistungen stehen Tutorien zu Verfügung, die in kleinen Gruppen wöchentlich im Rechnerraum angeboten werden. Allgemeine Grundlagen der Ingenieurinformatik werden auf der Basis des Vorlesungsskripts im Selbststudium erarbeitet.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit PowerPoint-Präsentation und Tafelanschrieb. Es existiert ein ca. 500 Seiten umfassendes (Folien-)Skript.

Vorführung am Rechner von Programmen und Lösungsansätzen.

Literatur:

- Rank, E.; Borrmann, A. und wissenschaftliche Mitarbeiter: Skript "Bau- und Umweltinformatik
- Vorlesungsunterlagen (PowerPoint-Folien)

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bau- und Umweltinformatik 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)
Borrmann A, Braun A, Esser S, Jaud S

Tutorübung zu Bau- und Umweltinformatik 1 (Praktikum, 1 SWS)
Braun A, Jahr K, Jaud S, Kopp P, Paolini A, Trzeciak M, Vilgertshofer S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH6202: Allgemeine und Anorganische Chemie (General an Inorganic Chemistry)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich, in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel konkrete Fragestellungen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (beispielsweise pH-Wert-Berechnung oder stoffchemisches Wissen) erkennen und diese lösen können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Modulstoff. Die Antworten erfordern entweder das im Modul erlernte Wissen oder daraus abgeleitete Berechnungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Inhalt:

In diesem Modul werden die grundlegenden Begriffe der Allgemeinen Chemie (Einheiten und Stoffgrößen der Chemie) behandelt. Nachfolgend erlernen die Studierenden, nach welchen Prinzipien und Methoden chemische Reaktionen, Rechnungen und Fragestellungen zu bearbeiten sind. Hierbei behandelt das Modul beispielsweise das Aufstellen von Reaktionsgleichungen, die Berechnungen von pH-Werten, von Einwaagen, von Konzentrationen sowie die Grundlagen der Elektrochemie. Neben den allgemeinen Aspekten der Chemie steht weiterhin die Anorganische Stoffchemie im Vordergrund des Moduls. Dabei werden überwiegend die Hauptgruppenelemente des Periodensystems behandelt. Den Studierenden wird stoffspezifisch das unterschiedliche Verhalten der Elemente vermittelt (Reaktivität von Elementen und Verbindungen). Es werden von jedem Element wichtige und anwendungsrelevante Verbindungen besprochen. Hierbei wird auch auf wichtige Teilaspekte für die Studierenden des Umweltingenieurwesens näher eingegangen (z.B.: Toxizität von Verbindungen, Treibhaus- und Umweltproblematik verschiedener Stoffe, Ansätze zur verbesserten Energieeffizienz).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Allgemeine und Anorganische Chemie" sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Fachbegriffe der Chemie zu nennen und die wichtigsten Einheiten und Stoffgrößen zu erkennen, zu verstehen und selber anzuwenden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, chemische Reaktionsgleichungen aufzustellen und mögliche Probleme in der Reaktivität der Stoffe zu erkennen und zu benennen und zugehörige Rechnungen (pH-Wert, Konzentration oder Löslichkeit) zu lösen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Elektrochemie und sind mit der Stoffchemie der Hauptgruppenelemente des Periodensystems vertraut. Die Studierenden wissen, dass Elemente unterschiedliche Eigenschaften besitzen und, in Verbindungen, unterschiedlich reagieren. Darüber hinaus sind die Studierenden nach der Teilnahme am Modul in der Lage, die Prinzipien und Methoden der Chemie, welche sich überwiegend in den analytischen Denkweisen

und den angewandten Rechnungen widerspiegeln, zu verstehen und anzuwenden. Weiterhin entwickeln die Studierenden einen analytischen Blick für aktuelle umweltpolitische Probleme (z. B. Feinstaubdiskussion, Treibhaus- und Umweltproblematik verschiedener Stoffe, Ansätze zur verbesserten Energieeffizienz).

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) mit begleitender Übung (1 SWS). Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Hierbei werden die Studierenden über die Grundlagen der Chemie zu weiterführenden Inhalten herangeführt. Der Lernstoff wird stufenweise vermittelt, sodass die Studierenden auf dem zuvor erlernten Wissen aufbauen können. Zur Festigung der Lernergebnisse werden in der begleitenden Übung Aufgaben bearbeitet, die zeitgleich zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen und zum Studium weiterführender Literatur anregen sollen. Des Weiteren dienen ausgegebene Hausaufgabe zur freiwilligen Festigung des Lernstoffs, bzw. zur erweiterten Übung der Modulinhalte.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben

Literatur:

Mortimer/Mueller: Chemie, Das Basiswissen der Chemie, 12. Auflage, 2015 (Thieme)
Riedl/Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie, 11. Auflage, 2013 (de Gruyter)

Modulverantwortliche(r):

Plank, Johann Peter; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Allgemeine und Anorganische Chemie für Umweltingenieure, Geowissenschaftler und Restauratoren (LV0378)
(Vorlesung, 2 SWS)
Plank J, Stecher J

Allgemeine und Anorganische Chemie für Umweltingenieure, Geowissenschaftler und Restauratoren, Übung
(LV0378a) (Übung, 1 SWS)
Plank J, Stecher J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Bachelorprüfung (Bachelor Degree)

Pflichtbereich (Degree Requirements)

Modulbeschreibung

BGU51017: Darstellende Geometrie (Descriptive Geometry) [DG]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der angestrebten Lernziele wird in Form einer 60-minütigen schriftlichen Klausur mit Zeichenaufgaben und Verständnisfragen geprüft. In den Zeichenaufgaben sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, räumlich geometrische Aufgaben in der Ebene zu lösen und technische Gegenstände zeichnerisch korrekt darzustellen. Mit den Verständnisfragen wird die Fähigkeit abgefragt, mit den grundlegenden Begriffen der Darstellenden Geometrie und des Technisches Zeichnens sicher umgehen zu können. Ergebnisse der Übungen, ebenso wie eigene Aufzeichnungen, Skripten und einfache Taschenrechner sind als Hilfsmittel in der Klausur zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Verschiedene Möglichkeiten, technische Gegenstände korrekt darzustellen werden kennengelernt und das räumliche Vorstellungsvermögen wird trainiert. Es wird gezeigt, wie räumliche Gegenstände in der Ebene abgebildet und räumlich geometrische Aufgaben bezüglich der dargestellten Gegenstände gelöst werden können. Darüber hinaus wird vorgeführt, wie durch Ergänzungen (z.B. Text, Bemaßung) und Modifikationen (z.B. Maßstäbe, Linienarten) aus der reinen Projektion eine technische Zeichnung entsteht. Verschiedene Zeichentechniken (freihändig, gebunden, computergestützt) werden vorgestellt.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, Abbildungen von räumlichen Objekten mittels Projektion in der Ebene zu entwickeln, räumlich geometrische Aufgaben anhand ebener Darstellungen zu lösen, technische Gegenstände korrekt darzustellen und technische Zeichnungen zu verstehen

Lehr- und Lernmethoden:

In multimedialen Präsentationen und anhand von räumlichen Anschauungsmodellen wird erklärt, wie räumliche Gegenstände in der Ebene abgebildet und räumlich geometrische Aufgaben bezüglich der dargestellten Gegenstände gelöst werden können. Dabei wird stets ausgehend vom Einfachen zum Komplexen fortgeschritten. In Folienpräsentationen werden die Aufgaben, Möglichkeiten und Regeln des technischen Zeichnens beschrieben und anhand von Beispielen illustriert. In zeichnerischen Übungen, die die Studierenden gleichzeitig mit dem Dozenten bzw. der Dozentin Schritt für Schritt durchführen, wird das im Vortrag gezeigte nachvollzogen. Dies ermöglicht von Anfang an eine kontinuierliche Kontrolle der eigenen Ergebnisse. In freiwilligen Hausübungen kann das Erlernte weiter geübt und vertieft werden. Hörsaal- und Hausübungen stellen eine optimale Vorbereitung auf

die schriftliche Prüfung dar.

Medienform:

Zeichnungen, Anschauungsmodelle, Hilfsblätter zum Mitzeichnen in der Vorlesung, multimediale Präsentationen, Übungsblätter für Hausübungen, Skript

Literatur:

nicht erforderlich

Modulverantwortliche(r):

Winter, Stefan; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Darstellende Geometrie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Winter S [L], Henke K, Talke D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9502: Höhere Mathematik 2 (Advanced Mathematics 2)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	90	90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden ihre Fähigkeiten im Bereich der mathematischen Analysis vertieft haben und in begrenzter Zeit bei fortgeschrittenen Problemen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen, sowie der Geodäsie und Geoinformation anwenden können und an mathematische Modellbildungen aus den Ingenieurwissenschaften angemessen herangehen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9501 - Höhere Mathematik 1

Inhalt:

Weiterer Ausbau der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen, Fourierreihen, Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen, Bereichs- Kurven und Oberflächenintegrale sowie die Integralsätze, Implizit definierte Funktionen, Nichtlineare Gleichungssysteme, Nichtlineare Ausgleichrechnung, Extremalprobleme, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Lineare Differentialgleichungen, Rand- und Anfangswertprobleme.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls hat der Studierende ein vertieftes Rüstzeug aus der mathematischen Analysis zur sachgemäßen Lösung von Anwendungsproblemen aus dem Bereich des Bau- und Umweltingenieurwesens bzw. der Geodäsie und Geoinformation erarbeitet.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Rainer Ansorge und Hans Joachim Oberle, Mathematik für Ingenieure Band 1 und 2, 4. Auflage, Wiley-VHC Verlag 2010 bzw. 2011.

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Daniel; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Höhere Mathematik 2 (BI/UI/GEO) [MA9502] (Vorlesung, 4 SWS)

Johann A

Übungen zu Höhere Mathematik 2 (BI/UI/GEO) [MA9502] (Übung, 2 SWS)

Johann A, Karpfinger C

Zentralübung zu Höhere Mathematik 2 (BI/UI/GEO) [MA9502] (Übung, 2 SWS)

Johann A, Karpfinger C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000004: Technische Mechanik II (Technical Mechanics II) [TM 2]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
8	240	150	90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass - aufbauend auf die in Technischen Mechanik I erlangten Lernergebnisse- die wesentlichen Konzepte zur Berechnung von Beanspruchungen und Verformungen stabförmiger Bauteile, darunter die Technische Balkenbiegetheorie, die St. Venantsche Torsionstheorie sowie der Arbeitsbegriff und die Arbeitssätze verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und souverän angewendet werden können. Zusätzlich soll sichergestellt werden, dass grundlegende Aspekte dynamischer Vorgänge veranschaulicht und untersucht werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen mit Ausnahme einer bereitgestellten Formelsammlung.

Während dem Semester haben die Studierenden die Möglichkeit Midterm Leistungen zu erbringen, welche die Note aus der schriftlichen Prüfung um bis zu 0,3 verbessern können. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden insgesamt 14 Aufgabenblätter und eine Probeklausur zur Verfügung gestellt, um die Anwendung der wesentlichen Konzepte zur Berechnung von Beanspruchungen und Verformungen stabförmiger Bauteile, darunter die Technische Balkenbiegetheorie, die St. Venantsche Torsionstheorie sowie der Arbeitsbegriff und die Arbeitssätze, an praktischen Beispielen zu üben. Auf diese Weise wird der Kompetenzerwerb der Anwendung und der Bewertung von Methoden und Resultaten der Technischen Mechanik vermittelt. Damit die Midterm Leistungen gewertet werden und in die Endnote mit einfließen, müssen die Studierenden mindestens 80% der zur Verfügung gestellten Midterm Leistungen bestehen. Eine Midterm Leistung gilt als bestanden, wenn 50% der Punkte der Mid-Term Leistung erreicht wurden und zudem eine angemessene Peer-Korrektur von 3 Midterm Leistungen anderer Teilnehmer erfolgt ist. Der Notenbonus wird nur in dem Semester gewährt, in dem auch die Midterm Leistungen erfolgt sind. Eine Verschlechterung der Note findet nicht statt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden die Grundlagen der Technischer Mechanik und der Mathematik (Differentialrechnung, Geometrie) vorausgesetzt.

Grundlagenmodule: Technische Mechanik I, Höhere Mathematik I

Inhalt:

Der Fokus des Moduls liegt auf der Erweiterung der in dem Modul Technische Mechanik I erworbenen Grundlagen auf elastische Systeme, sowie inhomogene Querschnitte und nichtlineare Materialien.

Dabei gliedert sich der Inhalt wie folgt:

- Elastizitätsgesetz
- Zug und Druck
- Arbeitsbetrachtungen
- Balkenbiegung
- Stabilitätsprobleme elastischer Systeme
- Verbundquerschnitte und inhomogene Querschnitte
- Nichtlineares Werkstoffverhalten, elastisch-plastisches Verhalten
- Schubspannung infolge Biegung
- Torsion (Drillung)
- Einführung in die Dynamik des Einmassenschwingers

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verstehen die Studierenden die verwendeten Idealisierungen und Modellvorstellungen bei der Berechnung von Beanspruchungen und Verformungen balkenförmiger Bauteile. Die Studierenden sind in der Lage auf Basis der Verknüpfung von Gleichgewicht, Kinematik und Stoffgesetz derartige Systeme zu bewerten. Ferner können die Studierenden die Konzepte der Technischen Balkenbiegetheorie, der St. Venantschen Torsionstheorie sowie des Arbeitsbegriffs und die Arbeitssätze souverän anwenden. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Spannungszustände an Strukturen zu bestimmen und Verformungen zu ermitteln. Die Studierenden können dynamische Vorgänge anhand des Modells des Einmassenschwingers analysieren. Durch das Modul wird die Kompetenz vermittelt, die Grenzen der gängigen verwendeten Modelle zu erkennen um diese vor der Wahl angemessener Methoden einordnen zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag durch anschauliche Beispiele, reale und virtuelle Modelle sowie durch Diskussionen mit den Studierenden vermittelt. Des Weiteren soll die Vorlesung die Studierenden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen anregen. In den Übungen werden ausgesuchte Beispiele bearbeitet und konkrete Fragestellungen behandelt. In Ergänzung zu Vorlesung und Übung werden Aufgabenblätter und E-Tests angeboten, in denen der Stoff vertieft und geübt wird. Die freiwilligen Aufgabenblätter werden im Selbststudium soweit wie möglich bearbeitet und in Tutorien durch Vorträge und Diskussionen vollständig gelöst. Die freiwilligen E-Tests werden direkt nach der Bearbeitung aufgelöst und die Ergebnisse können verglichen werden. Außerdem werden vor den Veranstaltungen Kurzaufgaben elektronisch zugesandt, die unmittelbar vor der Vorlesung mit dem Smartphone bearbeitet werden können und zu Beginn der Veranstaltung besprochen werden. Für die Vorbereitung auf die Prüfung werden geeignete Formate angeboten.

Medienform:

- Lückenskript für die Vorlesung mit Ergänzungen während der Veranstaltung (Tablet-PC mit Beamer)
- Modelle, Federn, Seile, Systeme aus Schaumstoff
- Filme und Animationen
- Beispiele in Computeralgebrasystemen
- Mitschrift auf der Grundlage eines Tafelanschiebs für die Übung
- Exemplarische Prüfungsaufgaben werden online mit Musterlösung zum Download zur Verfügung gestellt
- Aufgabenblätter zum Download, Musterlösungen der Aufgabenblätter (zeitversetzt) zum Download

Literatur:

Szabo, I., Einführung in die Technische Mechanik

Clough, R., Dynamics of Structures, McGraw-Hill Professional

Gross, D., Hauger W., Schröder J., Wall W. A.: Technische Mechanik, Band 1 und Band 2, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Mechanik II (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Müller G [L], Müller G, Englert H, Schmauß C, Aumann Q

Prüfungsvorbereitungsseminar Technische Mechanik II - Umweltingenieure (Seminar, 1 SWS)

Müller G [L], Schmauß C, Aumann Q, Becker M, Englert H

Seminar Technische Mechanik II (Seminar, 2 SWS)

Müller G [L], Schmauß C, Aumann Q, Becker M, Englert H

Prüfungsvorbereitungsseminar Technische Mechanik II - Bauingenieure (Seminar, 1 SWS)

Müller G [L], Schmauß C, Aumann Q, Englert H, Becker M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU44011T2: Bau- und Umweltinformatik 2 (Computation in Civil and Environmental Engineering 2)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	75	75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen. In der Prüfung werden Inhalte der Vorlesung abgefragt. Sich daraus ergebende anwendungsorientierte Probleme sind rechnerisch zu lösen und kleine MATLAB-Programme zu entwickeln.

Die studienbegleitenden Übungsleistungen (Aufgabenblätter) setzen sich aus thematisch komplexer werdenden Fragestellungen und deren praktischer Umsetzung (u.a. am Computer) zusammen. So kann die systematische Entwicklung der Kompetenz, die Grundlagen der Bau- und Umweltinformatik in der Praxis anzuwenden, d.h. computerorientierte Methoden und objektorientierte Programmiersprache zielgerichtet einzusetzen, bei jedem Studierenden während des Semesters und unter individueller Betreuung durch die Übungsleiter nachgewiesen werden. Die Studienleistung setzt sich aus 7 von 9 zu bestehenden Übungsleistungen zusammen, welche in etwa 15 Stunden der dafür vorgesehenen Präsenzzeit (der Übungsveranstaltung) abgeleistet wird.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Teilnahme an "Bau- und Umweltinformatik I"

Kenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. MatLAB)

Inhalt:

- Techniken, Methoden, Modelle und Prozesse der Bau- und Umweltinformatik
- Lineare Transformationen in 2D und 3D
- Zeitkomplexität von Algorithmen
- Sortieralgorithmen (z.B. Bubble Sort, Sortieren durch Mischen)
- Geometrische Algorithmen: Beschreibung gekrümmter Kurven mittels Formfunktionen
- Trassierungsproblemen mit Klothoiden und Kreisbögen
- Berechnung von Momenten krummlinig berandeter Flächen
- Grundlagen der Graphentheorie, Algebraische Operationen auf Relationen und Graphen
- Anwendungen für Ingenieurprobleme (z.B.: Kürzeste-Wege-Suche mittels Dijkstra-Algorithmus)
- (verkettete, unverkettete) Listen
- Programmierung ausgewählter Algorithmen in MATLAB

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Zeitkomplexität von Algorithmen zu verstehen

- Listen und deren Sortierung in eigenen Programmen anzuwenden
- die Grundlagen der Graphentheorie anzuwenden
- kürzeste Wege durch einen Graphen zu ermitteln
- affine Transformationen in 2D und 3D zu ermitteln
- Formfunktionen zur parametrischen Kurvenbeschreibung zu verwenden
- Algorithmen zur Lösung von Ingenieurproblemen mittels einer Programmiersprache umzusetzen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. Die Vorlesung wird durch PowerPoint-Präsentationen und Filme zu Computersimulationen unterstützt. In kurzen, in die Vorlesung eingestreuten Aufgabenblöcken (Fünf-Minuten-Aufgaben) vertiefen die Studierenden in kleinen Adhoc-Gruppen den Vorlesungsstoff.

Die Hörsaalübungen konzentrieren sich auf die Umsetzung von Algorithmen in der Programmierung MATLAB. Es werden wesentliche Schritte zur Bearbeitung von Übungsaufgaben live am Rechner vorgestellt. Übungsblätter werden ausgegeben, die als nicht benotete Studienarbeit als Teil des Moduls bestanden werden müssen. Zur Unterstützung der Bearbeitung stehen hierfür studentische Tutorien zur Verfügung, die in kleinen Gruppen wöchentlich im Rechnerraum angeboten werden.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit PowerPoint-Präsentation. Vorführung von Programmen am Rechner.

Literatur:

Vorlesungsunterlagen (PowerPoint-Folien) werden jeweils vor und nach der Vorlesung (ergänzt durch online - Anschrieb) im MOODLE zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):

Alex Braun, alex.braun@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tutorübung zu Bau- und Umweltinformatik 2 (Praktikum, 1 SWS)

Braun A, Jahr K, Kopp P, Paolini A, Trzeciak M, Vilgertshofer S

Bau- und Umweltinformatik 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Ertl C, Mundani R, Paolini A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH1090: Einführung in die Organische Chemie (Introduction to Organic Chemistry)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	120	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Dabei sollen die Studierenden zeigen, dass sie die organische Chemie wichtiger Verbindungen aus Natur und Technik bewerten können. Sie verstehen Aufbauprinzipien und Eigenschaften der grundlegenden Naturstoffklassen. Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Reaktionsweisen organischer Verbindungen und können diese wiedergeben. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Modulstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie

Inhalt:

Einführung:

Was ist Organische Chemie? Strukturbausteine, Alkylketten, Funktionelle Gruppen, Strukturprinzipien, Isomerie, Geometrie, Chiralität

Kohlenwasserstoffe:

Alkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine, Aromatizität, Aromaten

Sauerstoffverbindungen:

Die polare Bindung, Alkohole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester

Erdöl, Petrochemie, Kraftstoffe, Triglyceride:

Erdöl und Petrochemie, Fette, Öle, Triglyceride, Fettsäuren, Moderne Kraftstoffe, Bioethanol, Biodiesel, Synthetische Kraftstoffe

Wasser und Organische Moleküle:

Die Struktur des Wassers, Entropie, Hydrophilie, Hydrophobie, Polare und unpolare Lösungsmittel, Tenside, Fett-Verseifung, Phospholipide

Organische Farbstoffe und Pigmente:

Entstehung und Wahrnehmung von Licht und Farben, Chromophore, Natürliche Organische Farbstoffe Indigo und Krapp, Triphenylmethan-, Teer-, Azofarbstoffe, Phthalocyanine, Moderne Hochleistungspigmente, Optische

Aufheller

Kohlenhydrate:

Glucose und isomere Zucker, Halbacetal-Bildung und Pyranosen, Mono-, Di-, und Polysaccharide, Stärke, Cellulose

Proteine:

Aminosäuren und Peptidbindung, Peptide, Proteine, Primär-, Sekundär-, Tertiärstruktur, Das Schlüssel-Schloss-Prinzip, Faserproteine: Keratine, Kollagen

Kunststoffe:

Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste, Polymertypen, Polymerisation und Polymerisate, Polykondensation und Polykondensate, Polyaddition und Polyaddukte

Vertiefung:

Industrielle Organische Chemie: Pharmazeutika, Evaluierung von chemischen Reaktionen: Ausbeute und Atomökonomie, Terpene, DNA und RNA

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die organische Chemie wichtiger Verbindungen aus Natur und Technik zu bewerten. Sie verstehen Aufbauprinzipien und Eigenschaften der grundlegenden Naturstoffklassen. Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Reaktionsweisen organischer Verbindungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleitender Übung. Die Inhalte werden im Vortrag und durch Präsentationen behandelt. Studierende sollen zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen und zum Studium weiterführender Literatur angeregt werden. Übungsaufgaben werden koordiniert zum Vorlesungsfortschritt vergeben und nach gegebener Bearbeitungszeit zentral besprochen.

Medienform:

Skript, Präsentation, Übungsblätter

Literatur:

- H. Beyer, W. Francke, W. Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, 24. Auflage, 2004 (S. Hirzel Verlag Stuttgart-Leipzig)
- Vorlesungsskript

Modulverantwortliche(r):

Fontain, Eric; PD Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Organische Chemie (LV0304) (Vorlesung, 3 SWS)
Fontain E

Einführung in die Organische Chemie, Übung (LV0304a) (Übung, 1 SWS)
Fontain E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0194: Einführung in die Meteorologie (Introduction to Meteorology)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Klausur von 60 Minuten Dauer

In der schriftlichen Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind anhand theoretischer Fragen und praktischer Aufgaben in kurzer Zeit die wichtigsten Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie wiederzugeben sowie grundständige meteorologische Berechnungen durchzuführen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Physik und Mathematik

Inhalt:

Das Modul vermittelt in einer Vorlesung einen Überblick über das Fachgebiet der Meteorologie sowie der Klimatologie und grundlegende Arbeitsweisen des Faches. Inhalt: meteorologische Grundgrößen, Struktur der Atmosphäre, Zustandsgleichung für trockene und feuchte Luft, Strahlungsgesetze, Treibhauseffekt, chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, adiabatische Prozesse, Labilität und Stabilität, globale Zirkulation, Entstehung und Eigenschaften von Fronten, Klimasystem sowie natürlicher und anthropogener Klimawandel. Zusätzlich werden meteorologische Berechnungen vorgestellt (Übungsaufgaben mit Bezug auf umweltwissenschaftliche Anwendungen)

Lernergebnisse:

Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie. Sie können selbständig meteorologische Berechnungen durchführen und sind in der Lage die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studenten können meteorologische und klimatische Prozesse im Zusammenhang mit ihrer Umweltrelevanz beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Beispielaufgaben werden zur Verfügung gestellt und teilweise besprochen.

Medienform:

Literatur:

z.B. Häckel, H. (2008): Meteorologie.
Klose, B. (2008): Meteorologie.

Schönwiese, C.D. (2008): Klimatologie.

Modulverantwortliche(r):

Nicole Estrella (estrella@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Meteorologie (Vorlesung, 2 SWS)

Estrella N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38017: Thermodynamik und Energietechnik (Thermodynamics and Energy Technology)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur bestehend aus einem theoretischen Teil und einem Rechenteil.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die thermodynamischen Zusammenhänge verstanden wurden, Zustände und einfache Zustandsänderungen grafisch und mathematisch beschrieben werden können und vereinfachte Prozesse mit Hilfe von Bilanzgleichungen analysiert werden können. Dazu müssen im theoretischen Teil Verständnisfragen zu thermodynamischen Zusammenhängen beantwortet werden. Im zweiten Teil müssen basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen thermodynamische Systeme berechnet und analysiert werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur sind neben Taschenrechner und Lineal keine weiteren Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- ¿ Grundbegriffe der Thermodynamik und thermodynamischer Systeme
- ¿ Allgemeine Transport- und Bilanzgleichungen: Besonderheiten von Erhaltungsgrößen
- ¿ Erster Hauptsatz der Thermodynamik: Energie
- ¿ Thermische und Kalorische Zustandsgleichungen
- ¿ Zustandsänderungen verschiedener Systeme (ideales Gas, inkompressibles Fluid, Nassdampfgebiet)
- ¿ Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: Entropie
- ¿ Wärmeübertragung
- ¿ Grundbegriffe der Exergie
- ¿ Kreisprozesse: Wärmekraftmaschinen (Gasprozesse, Dampfkraftmaschinen), Kältemaschinen, Wärmepumpen
- ¿ Grundbegriffe und Grundlagen Feuchter Luft
- ¿ Verbrennungsprozesse

Lernergebnisse:

NNach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- ¿ Die Grundbegriffe der Thermodynamik zu kennen
- ¿ Zustände und einfache Zustandsänderungen thermodynamischer Systeme zu verstehen und grafisch und

mathematisch zu beschreiben

¿ Energie-, Entropie- und Exergiebilanzgleichungen für einfache Prozesse aufzustellen und zu lösen

¿ Vereinfachte Kreisprozesse energetisch und exergetisch zu analysieren und zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung findet als Vorlesung mit integrierter Übung statt. Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden durch Übungsaufgaben, die im Rahmen der Übung in Einzel- oder Gruppenarbeit bearbeitet werden, begleitet. Das eigenständige Lernen der Studierenden wird durch weitere Übungsaufgaben in Moodle unterstützt.

Medienform:

Präsentationen, Beamer, Tafel, Moodle

Literatur:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Uwe Hübner (u.huebner@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Thermodynamik und Energietechnik Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Hübner U [L], Hübner U

Thermodynamik und Energietechnik Übung (Übung, 2 SWS)

Hübner U [L], Hübner U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000013: Hydromechanik (Hydromechanics)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	120	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen Klausur. In den ersten 30 Minuten sind Verständnisfragen zu den Grundlagen der Hydromechanik teils mit eigenen Formulierungen und kurzen Berechnungen teils durch die Auswahl einer Multiple-Choice-Antwort zu beantworten. In dieser Zeit sind keine Hilfsmittel zugelassen. In den anschließenden 60 Minuten, in welchen alle Hilfsmittel erlaubt sind, wird das hydraulische Systemverständnis geprüft. Durch das Bearbeiten von Berechnungsaufgaben aus den einzelnen Themenbereichen weisen die Studierenden nach hydraulische Systeme mit Hilfe der erlernten Theorie analysieren und die grundlegenden Größen bestimmen zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Module Technische Mechanik I (BV000001), Technische Mechanik II (BV000004), Höhere Mathematik 1 für BGU (MA9517), Höhere Mathematik 2 für BGU (MA9512), Abiturkenntnisse in Mechanik und Thermodynamik

Inhalt:

- Elementare Begriffe der Hydromechanik und Fluideigenschaften
- Hydrostatik
- Kinematik der Kontinua
- Kinetik der Kontinua
- Bernoulli-Gleichung
- Impulssatz
- stationäre Strömungen in Rohrleitungen
- stationäre Strömungen mit freier Oberfläche

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- elementare Begriffe der Hydromechanik und Fluideigenschaften zu nennen
- die Grundgleichungen zur Erhaltung von Masse und Impuls (Navier-Stokes-Gleichungen) für inkompressible Strömungen zu verstehen
- grundlegende Konzepte der Kinematik und der Tensorrechnung anzuwenden
- Berechnungskonzepte für stationäre Gerinneströmungen mit freier Oberfläche anzuwenden
- in hydrostatischen Systemen Druck und Kräfte zu bestimmen
- mit Hilfe des Impulssatzes und der Bernoulli-Gleichung komplexe Strömungsfälle ingenieurmäßig zu analysieren
- Verluste und Durchflüsse in Rohrleitungssystemen zu bestimmen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul folgt der klassischen Struktur einer Grundlagenveranstaltung: Vorlesung, Zentralübung, Tutorien/Übungsblätter. Die Vorlesung wird von einer Präsentation und einem Skript begleitet. Dort wird die Theorie erarbeitet und mit Hilfe von Lehrvideos und Fotos verdeutlicht. In der daran anschließenden Zentralübung werden die Inhalte der Vorlesung mit einem Lückenskript an Beispielen vertieft und angewandt. Soweit möglich findet die Übung in einem Wechsel zwischen kurzen Gruppenarbeiten im Hörsaal und dem Vortrag des Übungsleiters statt. Ergänzend werden Übungsblätter zum jeweiligen Themenblock ausgegeben. Diese dienen der eigenständigen Nachbereitung und Selbstkontrolle. Die Studierenden haben die Möglichkeit ihre Lösungswege in zusätzlich angebotenen Tutorien mit Tutoren zu diskutieren und so während des Semesters ihren Wissensstand zu überprüfen. Zudem werden die Studierenden mit einem online-Quiz bei der Nachbereitung unterstützt. Durch diese dreigeteilte Struktur werden die Studierenden angeleitet, sich eigenständig mit der Theorie durch Literaturstudium und Nachbereitung der Vorlesung auseinander zu setzen und die klassischen Lösungsansätze anzuwenden sowie eigenständige Lösungen zu entwickeln.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb, Skript, Übungsblätter, e-Learning Unterlagen, Experimente, Videos

Literatur:

- Vorlesungsskript
- Übungsskript
- J. H. Spurk and N. Aksel, Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen (Springer, 2006).
- R. C. M. Schröder and U. Zanke, Technische Hydraulik (Springer, 1994).
- Bollrich, G. (2007), Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin.

Modulverantwortliche(r):

Michael Manhart (michael.manhart@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydromechanik (Übung, 2 SWS)
Brosda J

Hydromechanik Tutorenübung (Tutorium, 1 SWS)
Jenssen U, Brosda J

Hydromechanik (Vorlesung, 3 SWS)
Manhart M, Quosdorf D, Jenssen U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9511: Angewandte Mathematik für BGU (Applied Mathematics BGU)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	120	60	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundkonzepte der Statistik und Numerischen Mathematik kennen und unter zeitlichem Druck die diesbezüglichen Kalküle beherrschen sowie zeigen, dass sie die grundlegenden Fähigkeiten als Ingenieure zum Umgang mit mathematischen Problemen im Bau- und Umweltingenieurwesen, sowie der Geodäsie und Geoinformation besitzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9501 - Höhere Mathematik 1

MA9502 - Höhere Mathematik 2

Inhalt:

Statistik:

Grundlegende Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung;

Diskrete und stetige Zufallsvariablen;

Bedeutung von Normalverteilung und Poissonverteilung;

Statistische Schätzverfahren;

Punktschätzer und Intervallschätzer;

Zufällige und geschichtete Stichproben;

Statistische Hypothesentests;

Illustration der eingeführten statistischen Methoden mithilfe der Statistiksoftware R

Numerische Mathematik 1:

Mathematische Modellbildung; Rechnerarithmetik, Fehleranalyse und Kondition; Numerik linearer

Gleichungssysteme: LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, QR-Zerlegung; Numerik nichtlinearer

Gleichungssysteme: Bisektion, Regula falsi, Sekantenverfahren, Fixpunktverfahren, Newton-Verfahren;

Nichtlineare Optimierung; Polynominterpolation, Splineinterpolation; Numerische Integration; Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen (Einführung).

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, die genannten Inhalte auf Fragestellungen aus der Praxis anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Rooch, A.: Statistik für Ingenieure. Springer, 2014.

Fahrmeir, L. Heumann, C., Künstler, R., Pigeot, I. und Tutz, G.: Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. Springer, 2016

Matthias Bollhöfer, Volker Mehrmann: Numerische Mathematik. Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Johann, Andreas; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Statistik für BGU [MA9511, MA9519] (Vorlesung, 2 SWS)

Haug S [L], Klüppelberg C

Numerische Mathematik für BGU [MA9504, MA9505, MA9511, MA9513, MA9515] (Vorlesung, 3 SWS)

Pfefferer J

Übungen zu Numerische Mathematik für BGU [MA9504, MA9505, MA9511, MA9513, MA9515] (Übung, 1 SWS)

Pfefferer J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU55027: Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation (Fundamentals of Process-oriented Planning and Organisation) [GPPO]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrt en Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Immobilie als Investitionsobjekt, Nutzung und Betrieb, Infrastrukturimmobilien, Phasen der Immobilienentwicklung, Genehmigungsprozesse, Grundbuch, Nachhaltigkeit; Die Immobilie als physisches Objekt, DIN276/DIN277, Prozedurale/ Deskriptive/ Objektorientierte/ Prozessorien-tierte Planungsmodelle, Gestaltungs-/Organisationsplanung, Bauausführungsprozesse, Dienst-leistung, Leistungsbilder der Planung, HOAI, AHO; Die Bau- und Immobilienwirtschaft, Unter-nehmen, Bauplätze; Arbeitsteilung, Beteiligte, Schnittstellen, Theorie der Planung und Organisa-tion; Graphentheorie und fundamentale Strukturen, Systemtheorie, Lokalität/Emergenz; Produk-tionsprozessplanung, Ablauf-, Terminplanung, Produktionsfunktion, Darstellungen, Fordzischer Algorithmus, Rang-/Terminbestimmung; Steuerungsprozesse, Kybernetik, Prozessorientierung, Leistungs-/Steuerungsprozesse; Vernetzungsanalyse, Stakeholder Analyse, lineare Cross-Impact-Analyse und höhere Ordnung

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

Medienform:

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Josef Zimmermann (j.zimmermann@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Eber W, Zimmermann J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU67002: Geologie (Geology)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	30	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Am Ende des Semesters wird eine 90 minütige Klausur in schriftlicher Form abgehalten, in der die Studierenden nachweisen müssen, ob sie die erlernten Grundlagen zur Entwicklung der Erde, zum Vulkanismus, zur Plattentektonik, den Kreislauf der Gesteine, die verschiedenen Gesteinstypen und Erdgeschichte verstehen und in Wissensfragen wiedergeben können. Es wird überprüft, inwieweit die Studierenden die wesentlichen Prozesse und Konzepte der Geologie, der endogenen und exogenen Dynamik in fallspezifischen Fragestellungen problem lösungsorientiert heranziehen und unterschiedliche Gesteinstypen lösungsorientiert analysieren, sowie in die geologischen und hydrogeologischen Strukturen Deutschlands einordnen können. Darüber hinaus sollen die Studierenden nachweisen, dass Sie die Prozesse, Prozessketten und Schlüsselprobleme in der Hydrogeologie verstanden haben und im Bereich der Geothermie und der Umweltgeologie Gefährdungsbilder analysieren und Lösungsvorschläge entwickeln können

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in den Bereichen Mathematik, Chemie und Physik werden empfohlen. Die Studierenden sollten an der Geologie sowie der angewandten Hydrogeologie und Umweltgeologie interessiert sein.

Inhalt:

- ¿ Entwicklung der Erde
- ¿ Erdbeben und Plattentektonik
- ¿ Vulkanismus
- ¿ Der Kreislauf der Gesteine
- ¿ Erosion und Verwitterung
- ¿ Gesteinsbildende Minerale und magmatische Gesteine
- ¿ Sedimente und Sedimentgesteine
- ¿ Metamorphe Gesteine
- ¿ Grundlagen der Erdgeschichte
- ¿ Übersicht der Geologie Deutschlands
- ¿ Gesteins-Wasser-Wechselwirkung
- ¿ Globale Grundwasserressourcen
- ¿ Geogene Belastungen des Grundwassers
- ¿ Anthropogene Belastungen des Grundwassers
- ¿ Grundwasser als Ökosystem
- ¿ Wasser- Spielball im Globalen Wandels
- ¿ Radioaktive Endlager
- ¿ Naturgefahren- Erdbeben, Tsunamis- Fallbeispiele, Frühwarnsysteme, Massenbewegungen

- ¿ Einfluss des Menschen auf den Klimawandel
- ¿ Die Entwicklung des Permafrosts im globalen Umweltwandel und seine Konsequenzen
- ¿ Geothermie zur Erzeugung von grüner Energie
- ¿ Wasserbau in der Praxis : Renaturierung der Salzach

Lernergebnisse:

- ¿ Die Studierenden verstehen die Grundzüge der Entstehung und des Aufbaus der Erde
- ¿ Außerdem verstehen Sie die wichtigsten Prozesse in der Erde (endogen) und auf (exogen) der Erdoberfläche vor dem Hintergrund der Plattentektonik
- ¿ Sie haben den Kreislauf der Gesteine, die Grundzüge der Verwitterungsprozesse- und -formen kennen gelernt und verstehen diese
- ¿ Die Studierenden sind in der Lage, sich an die Bildungsbedingungen und -räume sowie die wichtigsten Eigenschaften von magmatischen Gesteinen, Sedimentgesteinen sowie metamorphen Gesteinen zu erinnern und diese zu verstehen
- ¿ Sie kennen deren Umwandlung, Verformung, Verwitterung, Abtragung und Ablagerung und verstehen diese
- ¿ Sie verstehen die systematischen Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Aufbau und Entstehung von Gesteinen und deren Eigenschaften und können diese erklären
- ¿ Die Studierenden sind im Stande, die unterschiedlichen Gesteinstypen zu analysieren und so voneinander zu unterscheiden und deren Bildungsbedingungen und -räume zu bewerten
- ¿ Sie erinnern sich an die einzelnen geologischen Zeiteinheiten und deren wichtigste Charakteristika und verstehen diese
- ¿ Die Studierenden verstehen die geologischen Strukturen sowie die geologische Entstehung Deutschlands
- ¿ Sie sind in der Lage, die Bildungsbedingungen und -räume der einzelnen geologischen Einheiten und Strukturen in Deutschland zu analysieren
- ¿ Die Studierenden sind in der Lage die chemische Zusammensetzung der Grundwässer mit der Geologie von Bayern zu verknüpfen
- ¿ Die Studierenden erinnern sich an die globalen Grundwasserressourcen, kennen die wichtigsten Größen des globalen und regionalen Wasserverbrauchs und verstehen den Wassertransport in Grundwasserleitern
- ¿ Die Studierenden verstehen das Grundwasser als Ökosystem, seine geogenen und anthropogenen Belastungen und verstehen die Grundzüge des Selbstreinigungspotentials
- ¿ Sie kennen potentielle Standorte für die Lagerung radioaktiven Materials insbesondere im Kontext der Hydrogeologie am Standort, erinnern sich an die sicherheitsrelevanten Konzepte für die Genehmigung eines radioaktiven Endlagers und lernen aktuelle Forschungsergebnisse zur Endlagerung kennen
- ¿ Die Studierenden erinnern sich an die einzelnen Hangbewegungstypen, deren sekundäre Effekte sowie die Konzepte von Naturgefahr und -risiko und verstehen diese
- ¿ Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen der räumlichen und zeitlichen Entwicklung des Permafrosts in arktischen Gebieten und Gebirgen und dem globalen Umweltwandel und erkennen an Hand von wissenschaftlichen Daten den Einfluss des Menschen auf den Klimawandel zu beurteilen
- ¿ Sie sind im Stande, die daraus resultierenden Folgen (z. B. Naturgefahren, Erosion, CO₂-Anstieg) zu verstehen und diese Entwicklungen an ausgewählten Standorten zu analysieren
- ¿ Die Studierenden lernen die Bayerische Molasse als Standort für die Erzeugung grüner Energie durch das Nutzen der Erdwärme (Geothermie) kennen, erinnern sich an die wichtigsten Kenngrößen, physikalischen Prozesse und Prozessketten zur Beschreibung des Wärmetransports im Untergrund einschließlich der verschiedenen Typen von geothermischen Anlagen

Lehr- und Lernmethoden:

Um die angestrebten Lernergebnisse bestmöglich zu erreichen, wird auf eine Mischung aus verschiedenen Lehr- und Lernmethoden wie Vorlesung, PPT-Präsentation, Tafelarbeit und Filmmaterial zurückgegriffen. Für eine erfolgreiche Nachbearbeitung des Stoffs werden die wichtigsten Arbeitsmaterialien online bereitgestellt. Um einen frühen Einblick in das zukünftige Tätigkeitsspektrum des UI zu bekommen werden in den Vorlesungen der Umweltgeologie zahlreiche Praxisbeispiele vorgestellt und in die Vorlesungen eingepflegt.

Um die einzelnen Gesteinstypen besser voneinander unterscheiden und klassifizieren zu können, werden Gesteinsproben in die Veranstaltung mitgebracht und den Studierenden die Möglichkeit geboten, nach der Veranstaltung über diese zu diskutieren und Fragen zu stellen.

Medienform:

Präsentation, Tafelanschrift, Gesteinsproben, Handouts mit den wichtigsten Diagrammen und Tabellen.

Literatur:

Fetter CW (2001): Applied Hydrogeology, 4th ed. Prentice Hall, New Jersey, 598 pp.
FRY, N. (1991): The field description of metamorphic rocks. Wiley-Blackwell.
JERRAM, D. & PETFORD, N. (2011): The Field Description of Igneous Rocks. Wiley-Blackwell.
MARKL, G. (2008): Minerale und Gesteine. Spektrum Akademischer Verlag.
PRESS, F. & SIEVER, R. (2008): Allgemeine Geologie: Eine Einführung. Heidelberg, Berlin, Oxford (Spektrum). [Übersetzt und herausgegeben von Volker Schweizer].
SEBASTIAN, U. (2012): Gesteinskunde. Ein Leitfaden für Einsteiger und Anwender. Spektrum Akademischer Verlag.
STANLEY, S. (1994): Historische Geologie. Spektrum Akademischer Verlag. Kapitel 3 und 4.
TUCKER, M. E. (2011): Sedimentary rocks in the field: A practical guide. John Wiley & Sons.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Michael Krautblatter (m.krautblatter@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Umweltgeologie (Vorlesung, 2 SWS)

Einsiedl F, Krautblatter M, Wunderlich A, Zoßeder K

Einführung in die Geologie für Umweltingenieure (Vorlesung, 2 SWS)

Krautblatter M, Einsiedl F, Mamot P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000103: Grundlagen Verfahrenstechnik (Basics of Process Engineering)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird über eine schriftliche Prüfung mit 60 Minuten Dauer geprüft.

Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die grundlegende Herangehensweise an typische Fragestellungen der Verfahrenstechnik verstanden wurde und vergleichend angewendet werden kann. Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Kenntnissen, Lösungswege gefunden und umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Einfach- oder Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

Für die Klausur sind bis auf einen nicht-programmierbaren Taschenrechner keine Hilfsmittel zugelassen.

Ausgewählte Formeln werden als Anhang an die Klausur ausgehändigt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende mathematische, physikalische und chemische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Inhalt:

Die Vorlesung ist in folgende Schwerpunkte gegliedert: - Einführung, Übersicht, Literatur

- Mechanische VT
- Wärmeübertragung
- Gasreinigung
- Thermische Trennverfahren
- Chemische Reaktionstechnik
 - + Massenbilanzen
 - + Reaktionen 0., 1. und 2. Ordnung
 - + Akkumulation, Wirkungsgrad
- Rührkessel und Rohrreaktor
- Reaktoranalyse, nichtideale Reaktoren
- Transporteinflüsse

Lernergebnisse:

Die Studenten können unterschiedliche Apparaturen für verfahrenstechnische Aufgaben benennen, deren jeweiligen Vor- und Nachteile für die konkrete Anwendung abwägen, sowie einfache Gleichungen zur Berechnung und Dimensionierung aufstellen und lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst theoretische Grundlagen vermittelt. Anhand von Beispielaufgaben in der Vorlesung werden Lösungsansätze diskutiert und beispielhaft Berechnungen durchgeführt. In der anschließenden Übung wenden die Studierenden das Gelernte auf ähnliche Aufgaben an und verinnerlichen dabei die Herangehensweise.

Medienform:

Beamer, empfohlene Literatur

Literatur:

Verfahrenstechnik, Hemming/Wagner, Vogel Fachbuch, Würzburg.
Principles of Environmental Engineering and Science; MacKenzie, Davis / Masten, Susan
Environmental Engineering, Salvato; Joseph, A. / Nemerow, Nelson L. / Agardy, Franklin J.

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Konrad Koch, k.koch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen Verfahrenstechnik (Vorlesung, 2 SWS)
Koch K [L], Böhm B, Koch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38015: Ökologie und Mikrobiologie (Ecology and Microbiology)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Grundlagen wichtiger mikrobiologischer und ökologischer Prozesse/Funktionen und Zusammenhänge verstanden wurden und komprimiert wiedergegeben werden können. Umweltrelevante Problemstellungen sollen analysiert und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen mit Beispielen wiedergegeben werden können.

Die Antworten erfordern eigene Formulierungen, wobei teils einzelne Begriffe, Definitionen und Erklärungen und Beispiele abgefragt werden. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundwissen in Chemie und Biologie (Abiturrelevante Inhalte)

Inhalt:

Der erste Teil des Moduls beinhaltet Grundlagen der Ökologie: Wechselwirkung von Organismus und Umwelt sowie zwischen verschiedenen Arten. Des Weiteren werden Nährstoffflüsse und Energieflüsse in Lebensgemeinschaften aufgezeigt. Ökosysteme sowie der Einfluss des Menschen auf Ökosysteme werden dargestellt. Dieser letzte Baustein beinhaltet anthropogene Emissionen und anthropogenen Ressourcenverbrauch, Naturschutz im Allgemeinen und die Auseinandersetzung mit der Biodiversität.

Inhalt des zweiten Modulteils, der Vorlesung Mikrobiologie, sind Grundlagen in Mikrobiologie und Ökologie von Umweltmikroorganismen, Stoffkreisläufe sowie Charakterisierung natürlicher mikrobieller Biozönosen. Weitere Inhalte sind mikrobielle Indikatororganismen sowie der Einfluss technischer und Klima-Änderungen auf mikrobielle Biozönosen. Die Darstellung erfolgt anhand praxisrelevanter Beispiele und Anwendungen.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe und Konzepte der Ökologie sowie der Mikrobiologie zu definieren. Sie können durch die Klärung von Begrifflichkeiten mit einem grundlegenden Verständnis ökologischer und mikrobiologischer Zusammenhänge die Komplexität sowie die Empfindlichkeit gegenüber natürlichen und anthropogen verursachten Störungen von Ökosystemen analysieren und bewerten. Die Studierenden können mit diesem Grundwissen eigenständig technische Möglichkeiten für umweltverträgliche nachhaltige Entwicklungen bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Der Schwerpunkt des Moduls ist die Vermittlung des theoretischen Basiswissens der beiden Fachgebiete Ökologie und Mikrobiologie. Deswegen wird für die Vorlesung der frontale Vortrag als Lehrmethode verwendet. Hierbei wird die Theorie in Kombination mit zahlreichen Beispielen dargestellt. Zusätzlich werden themenbezogene Internetlinks zur persönlichen Vertiefung zur Verfügung gestellt.

Medienform:

PowerPoint, Tafelarbeit, kleine Filme, und Vorlesungsskript

Literatur:

Grundlagen allgemeine Ökologie

Nentwig, W., Bacher, R. und Brandl, R.: Ökologie kompakt. Spektrum Verlag (2011)

Ökologie Vertiefung

C.R. Townsend, M.E. Begon und J.L. Harper. Ökologie . Spektrum Verlag (2009)

Smith, T. M. und Smith, R. L.: Ökologie. Person Studium Verlag (2011)

Grundlagen Umweltmikrobiologie

Reineke, W., Schlömann, M.: Umweltmikrobiologie. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier (2007)

Maier, R., Pepper, I., Gerba, C.: Environmental microbiology. Academic Press, Elsevier (2009)

Mikrobiologische Vertiefung

Fuchs, G.: Allgemeine Mikrobiologie. 8. Aufl., Thieme Verlag Stuttgart (2007)

Madigan, M.T., Martinko, J.M.: Brock Biology of Microorganisms. 11.Aufl. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River NJ 07458 (2006)

Abwasserreinigung

Kunst, S., Mudrack, K. : Biologie der Abwasserreinigung. 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (2003)

Limnologische Ökologie

Lampert, W., Sommer, U.: Limnoökologie. 2. Aufl., Thieme

Modulverantwortliche(r):

Dr. Elisabeth Müller (Ökologie), e.mueller@tum.de

Prof. Dr. Hilde Lemmer (Mikrobiologie), lemmer@oec.net

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Wurzbacher C [L], Wurzbacher C

Grundlagen Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)

Wurzbacher C [L], Wurzbacher C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU47024T3: Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformationssysteme (Photogrammetry, Remote Sensing and Geographic Information Systems)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Zweisesemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
9	270	180	90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse des zweisesemestrigen Moduls werden in zwei schriftlichen Teilprüfungen abgefragt: Einer 60-minütigen Klausur im ersten und einer 120-minütigen Klausur am Ende des zweiten Modulsemesters. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten. Hilfsmittel sind nicht zugelassen. Die beiden Klausuren gehen im Verhältnis ihres Umfangs (GIS 1: 1/3; GIS2+PF1: 2/3) in die Modulnote ein. Die Aufteilung der Modulprüfung ist erforderlich, um die Prüfungsbelastung für die Studierenden am Ende des zweisesemestrigen Moduls zu verringern.

Dabei werden die Lernergebnisse wie folgt nachgewiesen: Anhand der ersten Klausur wird überprüft, ob die Studierenden die theoretischen Grundlagen der räumlichen Modellierung und Datenstrukturen sowie Modellierungsmethoden und Algorithmen verstehen und präzise darlegen können. In der zweiten Klausur wird dann geprüft, inwieweit die Studierenden fallspezifisch die richtigen Datenerfassungs- und Analysemethoden aus der Photogrammetrie und Fernerkundung bzw. der Geoinformatik heranziehen und die Anwendung anhand konkreter Problemstellungen korrekt darlegen können. Sowohl das Beherrschen der theoretischen Grundlagen räumlicher Modellierung als auch die professionelle Anwendung von Datenerfassungs- und Analysemethoden in der Geoinformatik sind als übergreifende Kompetenzen des Umweltingenieurs unerlässlich für die berufliche Qualifikation. Ungeachtet der jeweiligen Spezialisierung gehört es zum grundlegenden Rüstzeug des Umweltingenieurs, die Methoden zur Erfassung, zur Modellierung, zum Analysieren und Visualisieren von Umweltdaten heranziehen und algorithmisch umsetzen zu können.. Ebenso müssen Umweltingenieure die Verfahren und Methoden zur Gewinnung von umweltbezogenen Daten genau verstehen, sowie grundlegende Methoden ihrer Verarbeitung und Analyse, etwa zum Zweck des Umweltmonitorings und des Risikomanagements anwenden können. Um sowohl die theoretischen Grundlagen von Datenstrukturen als auch die Anwendung konkreter Datenerfassungs- und Analysemethoden in diesem grundlegenden Fach sicherzustellen, müssen die Studierenden somit beide Modulteilleistungen erfolgreich bestehen.

Inwieweit die Studierenden komplexe GIS-Software in der Praxis für die Analyse räumlicher Modellierung und Datenstrukturen sowie zur Erfassung und Analyse von räumlichen Daten selbständig anwenden können, wird anhand einer zusätzlichen Studienleistung in Form von je 5 semesterbegleitenden AAufgaben pro Semester nachgewiesen, zumal der Umgang mit der Spezialsoftware nicht adäquat in den Klausuren überprüft werden kann. Dabei werden die Aufgaben am PC bearbeitet, unter Betreuung von Tutoren. Hierzu stehen insgesamt 20 Präsenzstunden und 40 Eigenstudiumsstunden zur Verfügung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Informatik

Inhalt:

- räumliche Modellierung und Datenstrukturen
- Modellierungsmethoden und Basisalgorithmen in der Geoinformatik
- Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Daten aus den Bereichen Geoinformatik, Photogrammetrie und Fernerkundung
- Einsatz von GIS-Software in der Geoinformatik zur Analyse von räumlichen Daten

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der räumlichen Modellierung und Datenstrukturen mit den zugehörigen Modellierungsmethoden und Basisalgorithmen zu verstehen. Aufbauend auf diesen Grundlagen können die Studierenden die Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Daten aus den Bereichen Geoinformatik, Photogrammetrie und Fernerkundung anwenden. Die Studierenden können komplexe GIS-Software in der Praxis für die Analyse räumlicher Modellierung und Datenstrukturen sowie zur Erfassung und Analyse von räumlichen Daten selbständig anwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesungen:

-Die theoretischen Grundlagen und die Methodik der Modellierung und Datenstrukturen in der Geoinformatik, Photogrammetrie und Fernerkundung werden in den Vorlesungen in Form eines Vortrages mit Präsentationen von (?) vermittelt.

Übungen:

Konkrete, fallspezifische Fragestellungen zu räumlicher Modellierung und Datenstrukturen sollen problemlösungsorientiert bearbeitet werden.

- Üben von technischen Fertigkeiten: In begleitenden Übungen werden praktische Fertigkeiten im Umgang mit Geoinformationssystemen (GIS) am Computer erlernt.

Medienform:

Präsentationen, E-Learning System (Moodle), GIS-Software

Literatur:

wird im Rahmen der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Thomas H. Kolbe

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Geoinformatik 2 (Übung, 1 SWS)

Elfouly M (Willenborg B), Nguyen H

PF1 - Photogrammetrie und Fernerkundung 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Hoegner L [L], Stilla U

Geoinformatik 2 (Vorlesung, 1 SWS)

Kolbe T (Elfouly M, Willenborg B)

Übungen zu Geoinformatik 1 (Übung, 1 SWS)

Kolbe T [L], Elfouly M (Willenborg B)

Geoinformatik 1 (Vorlesung, 1 SWS)

Kolbe T [L], Kolbe T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54007: Umweltmonitoring und Risikomanagement (Environmental Monitoring and Risk Management)

Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der 120-minütigen schriftlichen Klausur ist der Nachweis, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der Umweltmonitoring, Geostatistik und des Risikomanagement verstanden haben und in begrenzter Zeit wiedergeben können.

Die Antworten beziehen sich auf Textaufgaben und Rechenaufgaben im Bereich Umweltmonitoring, Geostatistik und Risikomanagement. Ferner sollen die Studierenden in der Lage sein Problemstellungen zu erkennen, analysieren und anschließend zu lösen.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegendes Verständnis für Mathematik, Statistik und Physik

Voraussetzungen für Umweltingenieure:

Höhere Mathematik 1 und Höhere Mathematik 2, angewandte Mathematik, Meteorologie

Inhalt:

Die Vorlesungsreihe ist aufgeteilt in 3 Kapitel:

Umweltmonitoring:

- ζ Einführung in das Umweltmonitoring
- ζ Monitoring der Luftqualität
- ζ Messung meteorologischen Größen
- ζ Einführung in der Bodenkunde und in der Bodenerosion inclusive Bodenmessungen
- ζ Quantitatives und qualitatives Gewässermonitoring

Geostatistik:

- ζ Korrelationsanalyse
- ζ Regressionsrechnung
- ζ Einführung in die Geostatistik
- ζ Variogramme
- ζ Das Kriging Verfahren
 - Ordinary Kriging
 - Block Kriging
 - External Drift Kriging
 - Indikator Kriging

Risikomanagement:

- ¿ Risikoanalyse-Konzept
- ¿ Propagation von Unsicherheiten durch Modelle
- ¿ Bestimmen von Systemzuverlässigkeiten
- ¿ Weitere ausgewählte Aspekte der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- ¿ Entscheidungsanalyse
- ¿ Risikobewertung und -akzeptanz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden Zustandsgrößen und Flüsse in verschiedenen Umweltmedien (Boden, Wasser, Luft) bemessen, monitoren, analysieren und darüber hinaus auch bewerten. Das Modul versetzt die Studierenden außerdem in die Lage, anspruchsvolle Analyseaufgaben selbstständig durchzuführen, um z.B. räumliche oder zeitliche Trends in statistischen Daten zu bewerten. Hierfür können sie unterschiedliche geostatistische Kriging-Verfahren sicher anwenden, unterscheiden und bewerten. Schließlich sollen die Studierenden in der Lage sein, mittels Modellen und den aus Daten gewonnenen statistischen Aussagen einfache probabilistische Vorhersagen zu ermitteln und damit Risikoabschätzungen durchzuführen. Die Studierenden sollen dabei eine kritische Grundhaltung gegenüber Datensammlung und Datenbearbeitung entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesungsreihe bestehend aus Theorie und Übungen.

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden konkrete Fragestellungen beantwortet und vertieft.

Medienform:

Skriptum
Übungsblätter
Powerpoint-Präsentation
Tafelarbeit

Literatur:

Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing Markus Disse (markus.disse@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Umweltmonitoring und Risikomanagement (Vorlesung, 4 SWS)

Disse M [L], Disse M, Straub D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU53035T2: Vermessungskunde für Umweltingenieure (Surveying for Environmental Engineering)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90-minütigen Klausur.

In dieser soll überprüft werden, dass die Studierenden sowohl die geodätischen Grundlagen sowie die grundlegenden Konzepte der Beobachtungsverfahren, geodätischen Berechnungsmethoden und Instrumentenkunde verstanden haben und komprimiert wiedergeben können, als auch unter Zeitdruck einfachere Problemstellungen analysiert und daraufhin Lösungswege gefunden und umgesetzt werden können. Die Prüfung besteht aus frei zu beantwortenden Fragen zur Theorie und Rechenaufgaben, als Hilfsmittel ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Die Kompetenz zur praktischen Umsetzung in einfachen Aufgabenstellungen weisen die Studierenden durch zwei Studienleistungen (4 halbtägige Feldübungen während der Vorlesungszeit und eine Projektwoche nach Ende der Vorlesungszeit) nach, in denen unter Anleitung im Vorfeld bekannte Aufgabenstellungen bearbeitet werden. So wird gewährleistet, dass die Studierenden während des Semesters praktische Fertigkeiten im Umgang mit Vermessungsinstrumenten erlernen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Instrumentenkunde: Theodolit, EDM, Tachymeter, Laserscanner, Nivellier, GNSS- Empfänger
- Beobachtungsverfahren: Winkelmessung, Distanzmessung, Höhenmessung, satellitengestützte Positionsbestimmung, Basislinienmessung
- Erdfigur, Bezugssysteme, Projektionen, Koordinaten, amtliche Geobasisdaten, Grundlegende Verfahren der Koordinatenbestimmung (Einschneideaufgaben, Polygonzug), Trassierung, Erdmassenbilanzen, Genauigkeit

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, Aufbau und Funktionsweise geodätischer Meßinstrumente zu verstehen und grundlegende geodätische Beobachtungsverfahren anzuwenden. Dabei wird auch Verständnis für die wichtigsten genauigkeitsmindernden Einwirkungen und deren Beseitigung erzeugt.

Weiterhin verstehen sie geodätische Grundlagen, können Geobasisdaten bewerten, Auswertemethoden anwenden und Planungen analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Der grundlegende Aufbau und die Funktionsweise geodätischer Messinstrumente sowie die theoretischen Grundlagen der Geodäsie und Koordinatenberechnung werden im Rahmen einer erläuternden Vorlesung unter Zuhilfenahme eines zusammenfassenden Skriptums vermittelt. Eingestreute Rechenübungen vertiefen das Verständnis für die Methodik des geodätischen Rechnens. Die praktische Anwendung und eigene Auswertebeispiele können in vier halbtägigen Feldübungen und einer ergänzenden Projektwoche am Ende des Moduls in Kleingruppen eingeübt werden.

Medienform:

Skript, Übungsskript

Literatur:

Kahmen: Angewandte Geodäsie - Vermessungskunde

Witte/Schmidt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen

Resnik/Bill: Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich

Modulverantwortliche(r):

Thomas Wunderlich (th.wunderlich@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geodätische Grundlagen für Umweltingenieure (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)
Barth W

Übungen zu Vermessungskunde 2 für Umweltingenieure (Übung, 1 SWS)
Barth W, Fuchs K, Prenninger M, Preuß G, Raffl L, Wasmeier P, Weinhuber A, Wiedemann W

Hauptvermessungsübung für Bau- und Umweltingenieure (Übung, 3 SWS)
Barth W, Fuchs K, Prenninger M, Preuß G, Raffl L, Wasmeier P, Weinhuber A, Wiedemann W

Grundlagen der Vermessungskunde 2 für Bauingenieure (Vorlesung, 1 SWS)
Wunderlich T, Fuchs K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000108: Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure (Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Environmental Engineers) [GB GM UI]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur.

Die Prüfung ist zweigeteilt:

Ein erster ca. 30-minütiger Teil besteht aus allgemeinen Fragen mit freien Formulierungen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel (nur Stifte, Geodreieck, Zirkel) zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden ein Verständnis für die im Rahmen des Moduls vermittelten grundlegenden bodenmechanischen Zusammenhänge entwickelt haben. Hierzu zählen:

- Elementare Eigenschaften des Baugrunds
- Baugrunderkundung, Baugrundbeschreibung, Modellbildung
- Klassifikation der Böden
- Scherfestigkeit von Böden

Der Schwerpunkt der Antworten in diesem Teil liegt auf eigenen stichwortartigen Formulierungen. Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Ein zweiter ca. 60-minütiger Teil besteht aus Berechnungen und Bemessungsaufgaben. Als Hilfsmittel sind sämtliche Studienunterlagen, Literatur und einfache wissenschaftliche Taschenrechner zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden in der Lage sind in begrenzter Zeit geotechnische Bemessungsaufgaben zu analysieren und zu lösen. Hierzu zählen:

- Entwurf von Grundwasserhaltungen
- Berechnung von Strömungsvorgängen im Boden
- Untersuchungen der Böschungsstabilität
- Spannungs- und Setzungsberechnungen

Die Antworten in diesem Teil erfordern ausführliche Berechnungen. Teilweise sind auch kurze eigene Formulierungen gefordert.

Die Gesamtnote setzt sich entsprechend der zeitlichen Gewichtung zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die im Folgenden aufgelisteten Module sollten erfolgreich abgelegt sein: (Hinweis: Die Inhalte der Module sind den jeweiligen Modulhandbüchern zu entnehmen.)

- Technische Mechanik I (BV000001)
- Technische Mechanik II (BV000004)
- Höhere Mathematik I (MA9517)
- Höhere Mathematik II (MA9512)

Inhalt:

- Entstehen und Beschreiben von Fels
- Elementare Eigenschaften des Baugrunds
- Baugrunderkundung, Baugrundbeschreibung, Modellbildung
- Klassifikation der Böden
- Boden als Baustoff
- Wasser im Baugrund (Grundwasserströmung, Grundwasserabsenkung)
- Baugrundverformung (Spannungsausbreitung, Setzung, Konsolidation)
- Scherfestigkeit
- Grundlagen geotechnischer Entwürfe und Ausführungen
- Böschungstabilität.

Lernergebnisse:

After participating in the module events the student is able to

- remember basic soil properties
- describe laboratory tests for extraction of soil properties.
- understand processes of consolidation in soil.
- apply calculation methods for processes of water flow in soil.
- design groundwater control systems.
- analyze stress states with the help of Mohr's circle
- evaluate deformation of soil due to propagation of stress.
- evaluate the essential strength properties of soil.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation, wodurch die Studierenden von der Erfahrung des Dozenten direkt profitieren können. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme zu Versuchen und Verfahren werden integriert, ebenso mindestens eine Exkursion zu einer gut erreichbaren Baustelle des Tiefbaus. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Die Übung bedient sich eines Lückenskriptes, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Des Weiteren werden 5 Übungsblätter ausgegeben. Die Bearbeitung erfolgt freiwillig außerhalb der Präsenzphase. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür studentische Tutorien angeboten.

Medienform:

Skript, Übungsskript (Studienheft), Exkursionen, Powerpoint-Präsentation, Tafelarbeit, Demonstrationsversuche, Videos

Literatur:

VOGT, N. Skript "Studienunterlagen Grundbau und Bodenmechanik"
 KOLYMBAS, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau; Springer-Verlag (Univ. Innsbruck)
 LANG, HUDER, AMANN (2003): Bodenmechanik und Grundbau, Springer Verlag (ETH Zürich)
 SCHMIDT, H.-H. (2001): Grundlagen der Geotechnik Verlag Teubner

Modulverantwortliche(r):

Akad. Dir. Dr.-Ing. Dirk Heyer, dirk.heyer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kolloquium zu Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure (Kolloquium, 3 SWS)
 Csuka A

Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
 Cudmani R, Csuka A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlpflichtbereich (Required Electives)

Wahlpflichtmodule aus Wasserwesen (Required Selectives of Water Engineering)

Modulbeschreibung

BGU54006: Hydrologie Grundmodul (Hydrology Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der 90-minütigen schriftlichen Klausur wird nachgewiesen, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Wasserkreislaufs, der quantitativen Hydrologie, der Extremwertstatistik, des Hochwasserrisikomanagements sowie der Niederschlag-Abfluss-Modellierung verstehen und unter Zeitdruck wiedergeben können.

Die Antworten beziehen sich zum einen auf theoretische Fragen, basierend auf den Lernergebnissen des Moduls, und zum anderen auf Rechenaufgaben zur Anwendung anerkannter hydrologischer und statistischer Methoden sowie geeigneter Bemessungsverfahren. Die Studierenden sollen in der Lage sein, das Problem zu erkennen und anschließend zu lösen.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse in Höherer Mathematik, Statistik und Physik

z.B. Module des Bachelorstudiengangs Umweltingenieurwesen:

- Technische Mechanik 1 für Umweltingenieure (BGU43022)
- Technische Mechanik 2 für Umweltingenieure (BGU43023)
- Höhere Mathematik 1 (MA9521)
- Höhere Mathematik 2 (MA9522)
- Meteorologie, Klimatologie und Klimawandel (WZ0008)

Inhalt:

Theorie und Berechnungsmethoden zu den verschiedenen Prozessen des Wasserkreislaufs:

- Niederschlag: Niederschlagsbildung, räumliche und zeitliche Variabilität, Niederschlagsmessung, Gebietsniederschlag

- Verdunstung: Arten der Verdunstung, Messung der Verdunstung, Berechnungsmethoden

- Infiltration: Einflussfaktoren, charakteristische Kennwerte, Saugspannungs-Sättigungs-Beziehung, Messmethoden

- Wasserfluss in der ungesättigten Bodenzone (Richards-Gleichung)

- Schneehydrologie: Schneeakkumulation, -metamorphose und -ablation

- Grundwasser: Vorkommen, Grundwasserneubildung, Grundwasserströmung

Beschreibung und Quantifizierung der Abflussprozesse:

- Abflussbildung: Effektivniederschlag, Gesamtabflussbeiwert, zeitlich verteilter Abflussbeiwert

- Abflusskonzentration: Konzentrationszeit, Isochronenmodell, Einzellinearspeicher, lineare Speicherkaskade

- Gerinneabfluss: Abflusshysterese, Muskingum-Verfahren, Kalinin-Miljukov-Verfahren

Grundlagen der hydrologischen Statistik:

- Wasserwirtschaftliche Kennwerte und gewässerkundliche Hauptzahlen
- Datengrundlage, Überprüfung der Stichprobe
- Anwendung von Verteilungsfunktionen
- Statistische Testverfahren

Gesetzliche Grundlagen

- Bedeutung der EG Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)
- Bedeutung der EG Hochwasserrisikomanagement Richtlinie (EG-HWRM-RL)

Hochwasserschutz und Hochwasserrisikomanagement:

- Definitionen und Begriffe
- Bemessung und Berechnung von Hochwasserrückhaltebecken

Hydrologische Modellierung:

- Arten, Zielstellung, Datengrundlage und Aufbau unterschiedlicher hydrologischer Modelle
- Anwendung eines einfachen konzeptionellen hydrologischen Modells
- Vorstellung eines komplexen physikalisch basierten hydrologischen Modells

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme des Hydrologie Grundmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die theoretischen Grundlagen, Prozesse und Zusammenhänge des Wasserkreislaufs, des Niederschlag-Abfluss-Prozesses, der Schnee- und Bodenhydrologie sowie der Hochwasserentstehung zu verstehen.
- die Zielstellung, theoretischen Grundlagen und Methoden der hydrologischen Statistik zu verstehen.
- Berechnungsverfahren zur Quantifizierung der Wasserhaushalts- und Abflusskomponenten, zur Ermittlung extremer Abflüsse sowie zur Bemessung von Hochwasserschutzmaßnahmen anzuwenden.
- ein einfaches hydrologisches Modell anzuwenden und mit ihm hinsichtlich seiner Parametrisierung zu experimentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit integrierter Übung abgehalten, welche für jeden Themenabschnitt aus einem Theorieteil zur Wissensvermittlung durch Frontalunterricht und Diskussion besteht, dem ein Übungsteil zur beispielhaften und praxisorientierten Anwendung der theoretischen Grundlagen folgt.

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Hierbei werden die Studierenden zum Studium der empfohlenen Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In den Übungen werden themenbezogene Probleme gelöst und konkrete Fragestellungen beantwortet.

Medienform:

- Skriptum
- Übungsblätter
- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Literatur:

- Dyck/Peschke 1995 : Grundlagen der Hydrologie ISBN 3-345-00586-7
- Maniak 1997: Hydrologie und Wasserwirtschaft ISBN 3-540-63292-1
- Baumgartner/Liebscher 1996: Allgemeine Hydrologie ISBN 3-443-30002-2
- Plate 1993: Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure ISBN 978-3-433-01073-0

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. -Ing. Markus Disse (Markus.disse@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydrologie Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Disse M [L], Disse M, Teixeira Leandro J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000030: Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mit der schriftlichen Klausur (90 min) wird geprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte wasserbaulicher und wasserwirtschaftlicher Planung in begrenzter Zeit komprimiert wiedergeben können, sowie Lösungen zu Anwendungsproblemen des konstruktiven Wasserbaus auch unter zeitlichem Druck aufzeigen können. Hilfsmittel sind nicht zugelassen außer ein nicht programmierbarer Taschenrechner und eine in der Prüfung ausgehändigte Formel- und Grafik/Tabellensammlung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse Hydromechanik und Technische Mechanik

Inhalt:

Ziel des Grundmoduls ist es, den Hörern einen umfassenden Überblick über die grundlegenden Bereiche des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft zu ermöglichen (Flussperren, Talsperren, Betriebseinrichtungen, Wasserkraftanlagen, Flussbau, Strömungsbedingungen und Sedimenttransport).

Die Entstehung von Niederschlag und Abfluss wird ebenso erläutert wie stochastische Verfahren zur Abschätzung der Entstehung von Hochwasser.

Auch wasserbauliche Maßnahmen wie der Bau von Talsperren und Flussperren, sowie Hochwasserrückhaltebecken, Deiche und Flutpolder als Maßnahmen des Hochwasserschutzes werden thematisiert, außerdem Flussbau mit den Bereichen Strömungsberechnung, Geschiebeproblematik und naturnahe Maßnahmen desselben. Ebenso werden die gesetzlichen Grundlagen, Regelwerke und Normen vorgestellt.

Im Rahmen des Grundmoduls findet eine Exkursion zu einer aktuellen wasserbaulichen Maßnahme statt.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- planerische und konstruktive Aufgabenstellungen im Bereich Wasserbau und Wasserwirtschaft zu verstehen
- einfache Maßnahmen im Bereich des Fluss- und Talsperrenbaus selbständig zu entwickeln und zu bewerten
- einfachere wasserbauliche Anlagen rechnerisch zu dimensionieren und zu planen
- Planungen Dritter kritisch zu bewerten und Alternativkonzepte in eine Diskussion einzubringen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Vorlesung wird durch Tafelarbeit und PowerPoint-Präsentationen unterstützt, um so den Studierenden die angesprochenen Problematiken möglichst einprägsam näher zu bringen. In den Übungsstunden erhalten die Studierenden die Gelegenheit, den Stoff an praktischen Beispielen intensiver zu verstehen und besondere Problemfälle zu erkennen. In Ergänzung zu Vorlesung und Übung werden freiwillig zu bearbeitende Aufgabenblätter angeboten, in denen der Stoff vertieft und geübt wird. Anschauliche Beispiele bereits gebauter wasserbaulicher Anlagen, sowie die Auseinandersetzung mit Schadensfällen, die bei Wasserbauprojekten weltweit aufgetreten sind, ergänzen den Vorlesungsstoff. Hier wird durch Diskussion versucht, Lösungsansätze zur Schadensvermeidung zu finden und Best Practice Beispiele herauszuarbeiten.

Medienform:

Skriptum
Exkursion
Besuch der wasserbaulichen Versuchsanstalt Oberrach
Powerpoint-Präsentation
Tafelarbeit
Videos

Literatur:

"Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen",
von Heiz Patt und Peter Gonkowski, Springer Verlag, Berlin, 2011

"Wasserbau: Aktuelle Grundlagen, neue Entwicklungen",
von Theodor Strobl und Franz Zunic,
Springer Verlag, Berlin, 2006

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Peter Rutschmann (peter.rutschmann@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38016: Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 120 minütigen Klausur. Die Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen sowie Berechnungen.

Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Grundlagen zur Thematik der Wasserversorgung, Abwasserableitung und Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung verstanden wurden sowie im Überblick angewendet werden können. Mit den Berechnungsaufgaben wird geprüft, ob die Studierenden Berechnungsverfahren zur Planung von siedlungswasserwirtschaftlichen Fragestellungen anwenden können. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Einfach- oder Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt. In der Klausur dürfen als Hilfsmittel nur ein Taschenrechner und die in der Vorlesung ausgegebene Formelsammlung (Downloadbar in moodle) verwendet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basiswissen in Chemie, Biologie und Physik von Vorteil

Inhalt:

Einführung in die Thematik, Parameter zur Beurteilung von Wasser-, Abwasserqualität sind Thema dieser Vorlesung. Grundlagen der Wasserversorgung (Bedarf, Verbrauch, Förderung, Speicherung, Verteilung) werden erläutert. Die Bauwerke der Kanalisation sowie einfache berechnungsverfahren des Kanals werden vorgestellt. Des Weiteren werden ebenso Grundlagen der Abwasserreinigung (Bioprozesstechnik, Mechanische Reinigungsverfahren, Biologische Reinigungsverfahren, Bemessung von Belebungsanlagen) erläutert. Die Klärschlammmentwässerung, -behandlung und entsorgung sind ebenfalls Fokus der Vorlesung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Qualität von Trinkwasser sowie ihre Quellen zu bewerten. Sie sind in der Lage ein komplettes Wasserversorgungssystem beginnend von der Wassergewinnung über die Behandlung, Speicherung und Verteilung zu entwickeln. Sie können die Grundlagen der Abwasserableitung anwenden. Die Studierenden verstehen die Vorgänge in einer Kläranlage und können die einzelnen Stufen bewerten und Abwasserreinigungs- und Klärschlammbehandlungskonzepte entwickeln

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser werden theoretische Grundlagen sowie aktuelle Richtlinien vermittelt sowie Probleme, Lösungsfindung und entsprechende Berechnungen in der praktischen Anwendung geübt.

Medienform:

Beamer, Skriptum, Tafel

Literatur:

Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag Berlin

Modulverantwortliche(r):

Brigitte Helmreich (b.helmreich@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Helmreich B [L], Helmreich B, Koch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlpflichtmodule aus Verkehrswesen (Required Selectives of Transport Management)

Modulbeschreibung

BGU40027: Raumplanung und Bodenrecht Grundmodul (Spatial Planning and Land Tenure Basic Module)

Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	120	60	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in einer schriftlichen Prüfung in Form einer Klausur erbracht. Ohne Hilfsmittel sollen die Studierenden Regelungen und Vorgehensweisen der Raumplanung und Raumentwicklung wiedergeben und in eigenen Formulierungen nachweisen, dass sie die Komplexität räumlicher Planung verstanden haben und Zusammenhänge erläutern können. In Fragen zu Beispielfällen soll das erlernte Wissen praktisch angewandt werden können. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie die Bedeutung des Eigentumsbegriffs verstanden haben, Grundbegriffe aus dem Bereich der Bodenpolitik in eigenen Formulierungen erläutern können und an praktischen Beispiele im Zusammenhang von Bodenpolitik, Bodenrecht und Bodenordnung anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundzüge der Räumlichen Planung (deutsch):

A) Grundlagen

- Anlass, Zweck und Ziel räumlicher Planung
- Definition von räumlicher Planung, Raumordnung und Raumentwicklung

B) Raumordnung: Strukturen, Abläufe und

- Instrumente in Deutschland und Europa

-- Planungsebenen, Planungsprinzipien, Gesetzliche Grundlagen

-- Europäische Ebene und Bundesraumordnung

-- Die Landesplanung - Aufgaben und Instrumente, das Raumordnungsverfahren

-- Die Regionalplanung - Inhalte und Aufgaben am Beispiel der Region München

-- Die kommunale Bauleitplanung ¿ Aufgaben und Vorgehensweisen am Beispiel der Stadt München

C) Raumentwicklung: Informelle Planung und Beteiligung

-- Beteiligung in Planungsprozessen ¿ Anlass, Ziel und Vorgehensweise

-- Formelle und informelle Planung ¿ Ziele, Vorgehensweisen, Wechselwirkungen

-- Informelle Planung in der Praxis: Beispiele (Planungsbüro und Kommune)

Bodenrecht und Bodenordnung (englisch):

In der Vorlesung erfolgt eine detaillierte Einführung und Auseinandersetzung in den Bereichen Bodenpolitik, Bodenrecht und Bodenordnung mit folgenden Themen:

-- Begriff und Bedeutung des Bodens

-- Entwicklungslinien des Eigentums an Grund und Boden

- Eigentumsrecht
- Inhalt und Schranken des Eigentums
- Grundlagen der Enteignung
- Definition Bodenrecht
- Grundbuch- und Grundstücksrecht

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden gesetzliche Grundlagen, Planungsprinzipien und Instrumente räumlicher Planung. Sie sind in der Lage, Planungsabläufe in Raumordnung und Raumentwicklung zu beschreiben, komplexe Planungsprozesse zu verstehen und fachübergreifende Zusammenhänge räumlicher Planungen zu diskutieren. Sie können Planungsbeispiele in den räumlichen und fachlichen Kontext einordnen und theoretische Erkenntnisse auf die Praxis anwenden. Sie verstehen die umfassende Bedeutung des Eigentumsbegriffs und sind in der Lage, Grundbegriffe aus dem Bereich der Bodenpolitik sowie praktische Beispiele im Zusammenhang von Bodenpolitik, Bodenrecht und Bodenordnung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrformat: Vorlesung

Methoden Räumliche Planung: interaktiver Vortrag mit Präsentation zur Vermittlung von Wissen, ergänzt durch Kleingruppenarbeit zur Vertiefung des Gehörten und Formulierung von offenen Fragen

Veranschaulichung der Theorie durch Beispiele aus der Praxis vorgetragen durch Gastreferenten

Methoden Bodenrecht und Bodenordnung: interaktiver Vortrag mit Präsentation zur Vermittlung von Wissen

Die Lehrmethoden sind auf die Lernaktivitäten Materialrecherche, Studium von Literatur und Auswendiglernen ausgerichtet.

Medienform:

- Power Point Präsentation
- Vorlesungsskript

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Florian Siegert (florian.siegert@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundzüge der räumlichen Planung (Vorlesung, 2 SWS)

de Vries W [L], Bendzko T

Bodenrecht und Bodenordnung (Vorlesung, 2 SWS)

de Vries W [L], de Vries W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000029: Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module) [GM VTP]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer schriftlichen 120-minütigen Prüfung. In einem allgemeinen 30-minütigen Teil werden ohne Hilfsmittel sechs bis zehn Fakten- und Verständnisfragen abgeprüft. Die Studierenden sollen in diesem Teil zeigen, dass sie wichtige Begriffe aus der Verkehrstechnik und Verkehrsplanung definieren können und einfache Zusammenhänge verstanden haben. Im 90-minütigen Rechenteil (drei Aufgaben) sind Hilfsmittel zugelassen. In diesem Prüfungsteil sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Bemessungsverfahren für Straßenverkehrsanlagen kennen und die Bemessung für einfache Straßenverkehrsanlagen nach den geltenden Richtlinienwerken durchführen können. Die Klausur gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen, deren Antworten von den Studierenden selbst formuliert werden müssen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel zugelassen, so dass die Studierenden wesentliche Verständnisfragen aus dem Gedächtnis beantworten können müssen. Der zweite Teil der Prüfung besteht aus Rechenaufgaben zu den behandelten Themengebieten, wobei papierbasierte Unterlagen, Zeichenutensilien sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen sind. Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- ↳ Siedlungsstruktur und Verkehr: Mobilität gestalten
- ↳ Räumliche Planung/Bauleitplanung
- ↳ Planung des Verkehrsangebots
- ↳ Ermittlung der Verkehrsnachfrage
- ↳ Verkehrsmittel, Fahrtafeln im Straßenverkehr
- ↳ Bemessung von Streckenabschnitten mehrstreifiger Landstraßen
- ↳ Bemessung von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen
- ↳ Bemessung von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen
- ↳ Entwurf des Straßenraums für den Individualverkehr
- ↳ Entwurf des Straßenraums für den öffentlichen Personennahverkehr
- ↳ Verkehrsbedingte Lärmbelastungen
- ↳ Verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastungen

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- ¿ die räumliche Entwicklung und die Steuerungsmöglichkeiten der räumlichen Planung zu verstehen
- ¿ die Methoden der Verkehrsnachfragemodellierung anzuwenden
- ¿ die Bemessungsverfahren zur Dimensionierung von Verkehrsangeboten (freie Strecke und Knotenpunkte) anzuwenden
- ¿ die Auswirkungen des Verkehrsgeschehens auf Umfeld, Umwelt und Gesellschaft zu analysieren
- ¿ grundlegende Zusammenhänge zwischen Verkehrsangebot, Raumstruktur und Verkehrsnachfrage zu bewerten sowie
- ¿ die Qualität und Leistungsfähigkeit dieser Verkehrsangebote zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus den zwei Lehrveranstaltungen "Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Vorlesung)" sowie "Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Übung)". In der Vorlesung werden die Grundlagen vermittelt, die in der Übung anhand von Beispielen veranschaulicht werden. Die Studierenden selbst werden durch die freiwillige Bearbeitung ähnlicher Übungsaufgaben in der Hausübung aktiv einbezogen. Sachverhalte werden auch in der Vorlesung/Übung diskutiert. Darüber hinaus wird ein Gastreferent am Ende der ersten Lehrveranstaltung Ergebnisse von abgeschlossenen oder laufenden Projekten zum Thema "Verkehrsbedingte Lärmbelastungen" vorstellen und einen direkten Einblick in die Praxis geben.

Medienform:

Präsentationen, umfangreiches Skript, Tafel, Film- und Softwarebeispiele, Ausgabe von zehn Übungsaufgaben mit jeweils zweiwöchiger Bearbeitungszeit, danach Ausgabe der Lösung

Literatur:

Skript: Busch/Wulfhorst: Grundmodul Verkehrstechnik und Verkehrsplanung

Schnabel / Lohse : Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Verlag für das Bauwesen

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Karl Dumler

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Übung) (Übung, 2 SWS)

Busch F [L], Dumler K (Spangler M), Kinigadner J, Pajares E, Pfertner M

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Busch F [L], Wulfhorst G (Kinigadner J, Pajares E, Pfertner M), Dumler K (Spangler M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000028: Verkehrswegebau Grundmodul (Road, Railway and Airfield Construction Basic Module) [GK VWB]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mit der 90 minütigen, schriftlichen Klausur wird geprüft, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Verkehrswegebbaus hinsichtlich Linienführung, Querschnittsgestaltung und Oberbaukonstruktionen verstanden haben und in der Lage sind diese abzurufen und komprimiert wiederzugeben. Die Prüfung besteht zum einen aus einem schriftlichen Teil (45 min) in dem die Studierenden die genannten Grundlagen ohne Hilfsmittel abrufen und erinnern sollen. Die Beantwortung erfordert teils eigene Formulierungen, teils Skizzen und in geringem Umfang das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. In einem zweiten Teil (45 min, mit Hilfsmitteln) sollen die Studierenden Ihre praktischen Kompetenzen in der Linienführung anhand der Bearbeitung konkreter Fallbeispiele in Lage und Höhenplan nachweisen. Die Gewichtung der beiden Prüfungsteile beträgt je 50%.

Die Fertigkeiten, anhand eines Geländeausschnitts, ein komplettes, realitätsgetreues Trassierungsprojekt in Form des Straßenentwurfs zu erstellen kann im Rahmen einer schriftlichen Prüfung nicht überprüft werden. Es wird daher eine Studienleistung in Form einer semesterbegleitenden, verpflichteten Übung verlangt, die nicht benotet wird. Unterstützt durch Tutorien wird ein großer Straßenentwurf angefertigt, in dem sukzessive Inhalte aus der Vorlesung am realistischen Beispiel angewendet werden. Die Bearbeitung dieses Entwurfes erfolgt zum Teil außerhalb der Präsenzphase.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Grundlagen der Linienführung und Querschnittsgestaltung von Straßen und Eisenbahnen
 Trassierung nach aktuellen Richtlinien
 Spezielle Verfahren im Erdbau
 Grundlagen der Entwässerung im Verkehrswegebau
 Aufbau und Konstruktion von Straßen und Eisenbahnen
 Entwurf einer Straße in Lage- und Höhenplan im Rahmen der Übung (Straßenbauübung)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen des Eisenbahn und Straßenoberbaus zu verstehen. Sie sind in der Lage diese Kenntnisse anhand einer realistischen Trassierungsaufgabe praktisch anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpointpräsentation. Es werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme sind in die Präsentationen integriert. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft, dabei wird innerhalb von vorgegebenen Terminen (Zwischen- und Schlußtestat) eine Strassentrassierung von jedem Studierenden erstellt. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür Seminare und studentische Tutorien angeboten.

Medienform:

Skript, Übungsskript, Powerpoint-Präsentationen, Tafelarbeit, Videos

Literatur:

Freudenstein, St.: Grundkurs Verkehrswegebau

Modulverantwortliche(r):

Stephan Freudenstein (stephan.freudenstein@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verkehrswegebau Grundmodul Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Freudenstein S

Verkehrswegebau Grundmodul (Übung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Freudenstein S, Feurig S, Stahl W, Wastlhuber T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlpflichtmodule aus Energie und Gebäude (Required Selectives of Energy and Buildings)

Modulbeschreibung

BV000011: Bauphysik Grundmodul (Building Physics Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120 min.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Die Studierenden sollen nachweisen, inwiefern sie in der Lage sind, verschiedene einfache Phänomene aus den Bereichen Wärmelehre, Feuchteschutz, Schallschutz, Beleuchtungstechnik, thermisches Innenraumklima, Brandschutz sowie städtisches Mikroklima zu verstehen und komprimiert wiedergeben zu können, sowie analytische Lösungen zu Anwendungsproblemen aus den genannten Themenfeldern auch rechnerisch unter zeitlichem Druck erstellen zu können. Die Antworten erfordern teils eigenen Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel zur Prüfung zugelassen bis auf einen einfachen Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Wärme:

- Grundlagen der Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung
- Thermisches Verhalten von Räumen und Außenbauteilen
- Energiebilanzen
- Wärmebrücken
- Instationäre Wärmeleitung in Bauteilen, Mechanismus der Wärmespeicherung
- Wärmedämmstoffe und -systeme im Vergleich
- sommerlicher Wärmeschutz

Feuchte:

- Relative Luftfeuchte
- Wasserdampfgehalt der Luft, Wasserdampfpartialdruck, Tautemperatur, Diffusionswiderstand, Flüssigkeitsleitung
- Feuchtetransport durch Diffusion, Kapillardruck und strömende Luft
- Vermeidung von Oberflächentauwasser
- Glaser-Verfahren

Schall:

- Akustische Grundbegriffe
- Raumakustik
- Luft- und Trittschalldämmung
- Akustische Phänomene

- Straßenverkehrslärm
- Installationsgeräusche

Licht:

- Sonne und Himmel, Sonnenstand, Besonnungsdauer
- Lichttechnische Grundbegriffe
- Tageslichtquotient, Beleuchtungsstärkeverteilung in Räumen

Raumklima:

- Grundlagen der Wärmephysiologie
- Thermische Behaglichkeit
- Planungskriterien

Brandschutz:

- Brandschutzziele
- Brandverlauf ETK
- Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen

Städtisches Mikroklima:

- Klimagerechtes Bauen
- Städtische Energiebilanz und Emissionen
- Gebäudeaerodynamik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, bauphysikalische Phänomene zu verstehen und zu berechnen. Des Weiteren können einfache Problemstellungen für das Bauwesen aus den Bereichen Wärmelehre, Feuchteschutz, Schallschutz, Beleuchtungstechnik, Raumklima, Brandschutz sowie dem städtischen Mikroklima erkannt und gelöst werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser werden die Kompetenzen in Form von Vorträgen durch Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den in die Vorlesung integrierten Übungen werden die vermittelten Themen anhand von kurzen Wiederholungen und Rechenaufgaben zu theoretischen Problemen und zu Anwendungsproblemen vertieft. Im Rahmen der Übungen werden mit Skizzen und Diagrammen ergänzte Textaufgaben vorgerechnet, die auch in Aufgabenblättern zusammengefasst sind.

Medienform:

Skriptum, Vorlesungsfolien, Übungen mit Aufgabenblättern
Präsentationsmittel: Tafel, Beamer, Overhead

Literatur:

- Gösele, Schüle, Künzel: Schall, Wärme, Feuchte. Bauverlag Wiesbaden, 10. völlig neu bearbeitete Auflage (1997).
- Lutz, Jenisch, Klopfer, Freymuth, Krampf: Lehrbuch der Bauphysik - Schall, Wärme, Feuchte, Licht, Brand - B.G. Teubner, Stuttgart (1997).
- Richter, Fischer, Jenisch, Freymuth, Stohrer, Häupl, Homann: Lehrbuch der Bauphysik - Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand - Klima - Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008).
- Bauphysik-Kalender 2001. Hrsg. E. Cziesielski. Ernst & Sohn Verlag Berlin (2001).
- Sälzer, E.: Schallschutz im Massivbau. Bauverlag Wiesbaden (1990).
- Zürcher, Ch.: Bauphysik. Verlag der Fachvereine Zürich, (1988).
- Hauser, G., Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Mauerwerksbau. Bauverlag Wiesbaden, 3. durchgesehene Auflage (1996).
- Hauser, G., Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Holzbau. Bauverlag Wiesbaden (1992).

- Fischer, Jenisch, Stohrer, Homann, Freymuth, Richter, Häupl: Lehrbuch der Bauphysik Schall Wärme Feuchte Licht Brand Klima Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008).
- Willems, W.; Schild, K.; Dinter, S.: Handbuch Bauphysik. Teil 1 und 2, Vieweg, Wiesbaden (2006)

Modulverantwortliche(r):

Klaus Peter Sedlbauer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bauphysik Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Herzog D [L], Sedlbauer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU37015: Baustoffe - Basis Nachhaltigen Bauens Grundmodul (Building Materials - The Basis of Sustainable Construction (Basic Module)) [BBNB]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur. Mithilfe dieser Klausur soll nachgewiesen werden, dass der Studierende ein grundlegendes Wissen zu den Anforderungen an Baustoffe, deren Bedeutung für die Umwelt, und deren Ökobilanzen komprimiert und unter zeitlichem Druck wiedergeben kann. Die Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen, in deren Antworten die Studierenden erörtern und diskutieren, stichpunktartig beschreiben und aus vorgegebenen Mehrfachantworten die richtige Antwort ankreuzen müssen. Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Die Form der schriftlichen Prüfung ermöglicht somit eine realistische Einschätzung bezüglich der im Rahmen des Moduls erlangten unterschiedlichen Erkenntnisstufen.

Außer einem Taschenrechner sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenausbildung in den Gebieten Mathematik, Physik und allgemeine, anorganische Chemie

Inhalt:

- ↳ Baustoffe und Ressourcenmanagement
- ↳ Bedeutung der Baustoffe für Infrastruktur und Umweltprojekte
- ↳ Werkstoffliche Grundlagen der wesentlichen Bau-Werkstoffe:
 - aus erneuerbaren Ressourcen: Holz
 - aus nicht-erneuerbaren Ressourcen: Zement und weitere Betonausgangsstoffe, Beton, Stahl, Bitumen und Asphalt,
- ↳ Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen
- ↳ Methoden der Bewertung von Umweltwirkungen
- ↳ Potentiale der Bauwerkstoffe für nachhaltiges Bauen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die allgemein technischen und ökologischen Eigenschaften der behandelten Baustoffe darzulegen. Die Studierenden sind fähig, die verursachten Stoffströme durch die Baustoffproduktion und -verarbeitung sowie damit verbundene Umwelteinwirkungen zu klassifizieren. Die Studierenden können geeignete Methoden auswählen, um die Umweltwirkungen von Baustoffen zu charakterisieren und als ergänzende Entscheidungsgrundlage für eine Werkstoffauswahl zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Veranstaltung werden die wesentlichen Lehrinhalte grundsätzlich in Form einer klassischen Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation vermittelt. Auf das eigenverantwortliche Studium der Fachbegriffe und der grundlegenden Zusammenhänge an Hand der Vorlesungsunterlagen, der Mitschriften und der empfohlenen Literatur wird großer Wert gelegt.

Besondere Detailspekte oder für das Gesamtverständnis bedeutende Gesichtspunkte werden durch Tafelanschrieb schrittweise hergeleitet und anschaulich erläutert. Dieses Vorgehen ermöglicht den Studenten eine übersichtliche und klar lesbare Darstellung der Inhalte und fördert das konzentrierte Zuhören und somit auch das Verständnis der Studenten, da diese nicht durch ein permanentes Mitschreiben des Tafelanschriebs abgelenkt werden. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung und zum besseren Verständnis der Sachverhalte verwendet. Filme zu Versuchen und Verfahren werden integriert. Berechnungsbeispiele werden auf Overheadfolien oder an der Tafel unter Einbeziehung der Studierenden durchgeführt.

Medienform:

- Powerpointpräsentation
- Tafel- oder Tablet-PC-Anschrieb
- Videos

Literatur:

Die Studierenden erhalten zu Beginn des Semesters ein Literaturverzeichnis mit Leseempfehlungen.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Detlef Heinz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Baustoffe-Basis nachhaltigen Bauens (Übung, 1 SWS)
Gehlen C, Heinz D

Baustoffe & Basis nachhaltigen Bauens (Vorlesung, 2 SWS)
Heinz D [L], Gehlen C, Heinz D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU51018: Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Building Construction 1 and Sustainable Building basic module)

Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisesemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in einer Zeit von 120 Minuten ohne Hilfsmittel Zusammenhänge und Lösungen erkannt und wiedergegeben werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsinhalt und die dazugehörigen Skriptteile. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen und Skizzen. Die Hausaufgaben ergänzen die Vorlesung und sind inhaltlich prüfungsrelevant, gehen aber nicht in die Note mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Teil 1: Grundlagen der Baukonstruktion 1, Plandarstellung. Teil 2: Gesamtüberblick und Historie der Nachhaltigkeit. Definition und Strategien der Nachhaltigkeit. Verständnis der Nachhaltigkeit. Nachhaltige Entwicklung des Bauwesens auf nationaler und internationaler Ebene. Marktsituation des Nachhaltigen Bauens (Ökonomie). Nachhaltigkeit im Verkehr und der Infrastruktur. Nachhaltigkeit im Ressourcenverbrauch von Luft, Wasser und Boden. Energie- und Ressourcenszenarien. Nachhaltigkeit im Planungs- und Entwurfsprozess. Energieerzeugung und Erneuerbare Energien, Smart Grid. Nachhaltige Ver- und Entsorgung, Kreisläufe. Elektromobilität. Materialien. Bevölkerungsentwicklung und demographischer Wandel. Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau). Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen. Nachhaltige Siedlungs-/Quartiersentwicklung

Lernergebnisse:

Teil 1: Erwerben und Anwenden von Grundlagenkenntnissen in der Baukonstruktion.
Teil 2: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage: die Grundlagen der Zusammenhänge und Inhalte der Nachhaltigkeit im Überblick zu verstehen; einen Überblick über die Hintergründe, Entwicklungen und Umsetzung der Nachhaltigkeitsprinzipien zu geben; den Begriff der Nachhaltigkeit integrativ zu verstehen und die klassischen Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, die sozialen, kulturellen und gesellschaftlichen Aspekten, ebenso wie die gestalterischen, technischen, prozessorientierten und standortspezifischen Faktoren umzusetzen; Grundlagenwissen über Energiekonzepte, Baumaterialien, die Analyse von Prozessabläufen (Konstruktion, Betrieb und Abriss) anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In Vorlesungen werden durch Vorträge die theoretischen Inhalte vermittelt. Übungen zu Berechnungsaufgaben vermitteln das Verständnis über die praktische Anwendung der Theorie.

Medienform:

Präsentation, Tafelarbeit, Skript

Literatur:

Frick, Knöll: Baukonstruktionslehre in 2 Bänden, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2001 (Baukonstruktions-Bibel);
 Verschiedene Autoren: Baukonstruktions-Atlanten des Instituts für Internationale Architektur-Dokumentation, München, im Birkhäuser-Verlag, Basel, Boston, Berlin bzw. Rudolf-Müller-Verlag, Düsseldorf;
 Neufert: Bauentwurfslehre, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1992 ;
 Baustoffatlas, Birkhäuser Verlag 2005
 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:
 Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, 08/2010.
<http://www.nachhaltige-quartiere.ch>
<http://www.novatantis.ch/2000watt.html>
 Stadt Bauwelt - Stadt & Energie, Jg. 102. Jahrgang, H. 189 12.11
 Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr, Infrastruktur und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern:
 Leitfaden Energienutzungsplan Teil 1. München, 2010
 Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin, 2010
 Hrsg. Burdett, Ricky: The endless city. The urban age project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society. London, 2007
 Erhorn-Kluttig, Heike et al.: Energetische Quartiersplanung. Methoden Technologien Praxisbeispiele. Stuttgart, 2011
 Hrsg. Le Monde diplomatique: Atlas der Globalisierung. Sehen und verstehen, was die Welt bewegt. Berlin, 2009
 Santamouris, Mat (Hg.) (2006): Environmental design of urban buildings. An integrated approach. London: Earthscan.
 Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas - Nachhaltige Architektur Institut für Internationale Architektur-Dokumentation, München 2007
 Keller, Bruno; Rutz, Stephan: Pinpoint - Fakten der Bauphysik zu nachhaltigem Bauen Hochschulverlag AG an der ETH Zürich 2007
 Lenz, Bernhard; Schreiber, Jürgen; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik DETAIL Green Books, München 2010
 Ewing, Moore, Goldfinger, Oursler, Reed, Wackernagel, 2010 The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.
 Wackernagel, Rees, 1997 Unser ökologischer Fußabdruck. Birkhäuser Verlag
 Braungart, M., McDonough, W., Einfach intelligent produzieren. Cradle to Cradle: Die Natur zeigt wie wir Dinge besser machen können. Berliner Taschenbuchverlag, 2008
 Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung, Detail green books, 2009
 W. Klöpffer, B. Grahl: Ökobilanz (LCA) Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim, 2009
 Annie Leonard: The Story of Stuff. Wie wir unsere Erde zumüllen. Berlin, 2010
www.storyofstuff.com
 Detail Zeitschrift für Architektur. 50. Serie 2010/12 Architektur + Recycling
 Arjen Y. Hoekstra und Ashok K. Chapagain: Globalization of Water (Sharing the Planets Freshwater Resources), Blackwell Publishing, 2009
 Water in a Changing World: The United Nations Water Development Report 3, UNESCO Publishing, 2009
 M. Black, J. King: Der Wasseratlas, Hamburg 2009
www.waterfootprint.org

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter (winter@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Harter H, Lang W, Schwering K

Baukonstruktion 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Winter S [L], Winter S, Bodemer E, Krechel M, Henke K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlbereich (Electives)

Modulbeschreibung

BGU37015: Baustoffe - Basis Nachhaltigen Bauens Grundmodul (Building Materials - The Basis of Sustainable Construction (Basic Module)) [BBNB]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur. Mithilfe dieser Klausur soll nachgewiesen werden, dass der Studierende ein grundlegendes Wissen zu den Anforderungen an Baustoffe, deren Bedeutung für die Umwelt, und deren Ökobilanzen komprimiert und unter zeitlichem Druck wiedergeben kann. Die Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen, in deren Antworten die Studierenden erörtern und diskutieren, stichpunktartig beschreiben und aus vorgegebenen Mehrfachantworten die richtige Antwort ankreuzen müssen. Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Die Form der schriftlichen Prüfung ermöglicht somit eine realistische Einschätzung bezüglich der im Rahmen des Moduls erlangten unterschiedlichen Erkenntnisstufen.

Außer einem Taschenrechner sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenausbildung in den Gebieten Mathematik, Physik und allgemeine, anorganische Chemie

Inhalt:

- ↳ Baustoffe und Ressourcenmanagement
- ↳ Bedeutung der Baustoffe für Infrastruktur und Umweltprojekte
- ↳ Werkstoffliche Grundlagen der wesentlichen Bau-Werkstoffe:
 - aus erneuerbaren Ressourcen: Holz
 - aus nicht-erneuerbaren Ressourcen: Zement und weitere Betonausgangsstoffe, Beton, Stahl, Bitumen und Asphalt,
- ↳ Umweltwirkungen der Produktion und Anwendung von Baustoffen
- ↳ Methoden der Bewertung von Umweltwirkungen
- ↳ Potentiale der Bauwerkstoffe für nachhaltiges Bauen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die allgemein technischen und ökologischen Eigenschaften der behandelten Baustoffe darzulegen. Die Studierenden sind fähig, die verursachten Stoffströme durch die Baustoffproduktion und -verarbeitung sowie damit verbundene Umwelteinwirkungen zu klassifizieren. Die Studierenden können geeignete Methoden auswählen, um die Umweltwirkungen von Baustoffen zu charakterisieren und als ergänzende Entscheidungsgrundlage für eine Werkstoffauswahl zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Veranstaltung werden die wesentlichen Lehrinhalte grundsätzlich in Form einer klassischen Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation vermittelt. Auf das eigenverantwortliche Studium der Fachbegriffe und der grundlegenden Zusammenhänge an Hand der Vorlesungsunterlagen, der Mitschriften und der empfohlenen Literatur wird großer Wert gelegt.

Besondere Detailspekte oder für das Gesamtverständnis bedeutende Gesichtspunkte werden durch Tafelanschrieb schrittweise hergeleitet und anschaulich erläutert. Dieses Vorgehen ermöglicht den Studenten eine übersichtliche und klar lesbare Darstellung der Inhalte und fördert das konzentrierte Zuhören und somit auch das Verständnis der Studenten, da diese nicht durch ein permanentes Mitschreiben des Tafelanschriebs abgelenkt werden. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung und zum besseren Verständnis der Sachverhalte verwendet. Filme zu Versuchen und Verfahren werden integriert. Berechnungsbeispiele werden auf Overheadfolien oder an der Tafel unter Einbeziehung der Studierenden durchgeführt.

Medienform:

- Powerpointpräsentation
- Tafel- oder Tablet-PC-Anschrieb
- Videos

Literatur:

Die Studierenden erhalten zu Beginn des Semesters ein Literaturverzeichnis mit Leseempfehlungen.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Detlef Heinz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Baustoffe-Basis nachhaltigen Bauens (Übung, 1 SWS)
Gehlen C, Heinz D

Baustoffe & Basis nachhaltigen Bauens (Vorlesung, 2 SWS)
Heinz D [L], Gehlen C, Heinz D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38016: Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 120 minütigen Klausur. Die Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen sowie Berechnungen.

Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Grundlagen zur Thematik der Wasserversorgung, Abwasserableitung und Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung verstanden wurden sowie im Überblick angewendet werden können. Mit den Berechnungsaufgaben wird geprüft, ob die Studierenden Berechnungsverfahren zur Planung von siedlungswasserwirtschaftlichen Fragestellungen anwenden können. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Einfach- oder Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt. In der Klausur dürfen als Hilfsmittel nur ein Taschenrechner und die in der Vorlesung ausgegebene Formelsammlung (Downloadbar in moodle) verwendet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basiswissen in Chemie, Biologie und Physik von Vorteil

Inhalt:

Einführung in die Thematik, Parameter zur Beurteilung von Wasser-, Abwasserqualität sind Thema dieser Vorlesung. Grundlagen der Wasserversorgung (Bedarf, Verbrauch, Förderung, Speicherung, Verteilung) werden erläutert. Die Bauwerke der Kanalisation sowie einfache berechnungsverfahren des Kanals werden vorgestellt. Des Weiteren werden ebenso Grundlagen der Abwasserreinigung (Bioprozesstechnik, Mechanische Reinigungsverfahren, Biologische Reinigungsverfahren, Bemessung von Belebungsanlagen) erläutert. Die Klärschlammmentwässerung, -behandlung und entsorgung sind ebenfalls Fokus der Vorlesung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Qualität von Trinkwasser sowie ihre Quellen zu bewerten. Sie sind in der Lage ein komplettes Wasserversorgungssystem beginnend von der Wassergewinnung über die Behandlung, Speicherung und Verteilung zu entwickeln. Sie können die Grundlagen der Abwasserableitung anwenden. Die Studierenden verstehen die Vorgänge in einer Kläranlage und können die einzelnen Stufen bewerten und Abwasserreinigungs- und Klärschlammbehandlungskonzepte entwickeln

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser werden theoretische Grundlagen sowie aktuelle Richtlinien vermittelt sowie Probleme, Lösungsfindung und entsprechende Berechnungen in der praktischen Anwendung geübt.

Medienform:

Beamer, Skriptum, Tafel

Literatur:

Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag Berlin

Modulverantwortliche(r):

Brigitte Helmreich (b.helmreich@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Helmreich B [L], Helmreich B, Koch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38020: Siedlungswasserwirtschaft Projektkurs (System Design - Urban Water Systems Engineering)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	120	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus der Erstellung einer Projektarbeit und ihrer Präsentation (20 Minuten) im Themengebiet der Siedlungswasserwirtschaft.

Im Rahmen der Projektarbeit soll in mehreren Phasen (Initiierung, Problemdefinition, Rollenverteilung, Ideenfindung, Kriterienentwicklung, Entscheidung, Durchführung, Präsentation, schriftliche Auswertung) ein Konzept zur Wasser- oder Abwasseraufbereitung innerhalb eines Semesters erarbeitet werden. Die Projektarbeit findet in Form einer Gruppenarbeit statt. Die Studierenden weisen hierbei nach, dass sie in der Lage sind, die grundständigen Ingenieursaufgaben im Team zu lösen. Die Aufgaben bestehen in der Konzeption einer Wasser- oder Abwasseraufbereitungsanlage, deren einzelnen Komponenten einzelnen Studierenden (Zweierteams) zugeordnet und somit individuell bewertbar sind. In der Ausarbeitung wird nachgewiesen, dass die mechanischen und biologischen Prozesse sowie die Werkzeuge zur Auslegung einer Aufbereitungsanlage verstanden wurden und angewendet werden können. Die Betreuung findet parallel zur Ausarbeitung in der Vorlesung statt. Durch die Präsentation der Projektarbeit zeigen die Studierenden, dass Sie in der Lage sind ihr Thema vor einer fachkundigen Zuhörerschaft darzustellen und überprüfen zu lassen. Sie beweisen ihr argumentative Kompetenz bezüglich Systemwahl- und Dimensionierungsentscheidungen. Die Präsentation geht mit 20 % in die Note ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkurs Siedlungswasserwirtschaft (oder Äquivalent)

Inhalt:

1. Vorgehen für die Auslegung von Wasserver- und Abwasserentsorgungsanlagen
2. Erstellung von technischen Berichten
3. Gesetzliche und technische Anforderungen
4. Fallbeispiele Wasserversorgung
5. Fallbeispiele Abwasserbehandlung

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, einzelne Wasseraufbereitungsverfahren der Wasser- und Abwasserbehandlung zu verstehen und optimierte Aufbereitungskombinationen zu bewerten und an einer gegebenen Problemstellung mit bekannten Randbedingungen anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden technische Berichte verstehen, analysieren und selbst entwickeln. Sie sind in der Lage ihre Ergebnisse einem fachkundigen Publikum strukturiert darzustellen, ihre Systementscheidungen argumentativ zu belegen und die Dimensionierungen zu begründen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung zur Vermittlung theoretischer Grundlagen; anwendungsbezogene Übungen zur Vertiefung des Verständnis einzelner Prozesse; Erstellung von technischen Berichten als Gruppenaufgabe; wird als Abschlussprüfung gewertet. Die Anfertigung dient zur Überprüfung der selbständigen Anwendung des Lerninhalts und der Teamfähigkeit.

Medienform:

Powerpoint Präsentationen; Übungen während der Vorlesung und via Moodle

Literatur:

Referenzliste wird am Beginn des Semesters bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Jörg Drewes

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Projektkurs Siedlungswasserwirtschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Drewes J [L], Drewes J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU40027: Raumplanung und Bodenrecht Grundmodul (Spatial Planning and Land Tenure Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	120	60	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in einer schriftlichen Prüfung in Form einer Klausur erbracht. Ohne Hilfsmittel sollen die Studierenden Regelungen und Vorgehensweisen der Raumplanung und Raumentwicklung wiedergeben und in eigenen Formulierungen nachweisen, dass sie die Komplexität räumlicher Planung verstanden haben und Zusammenhänge erläutern können. In Fragen zu Beispielfällen soll das erlernte Wissen praktisch angewandt werden können. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie die Bedeutung des Eigentumsbegriffs verstanden haben, Grundbegriffe aus dem Bereich der Bodenpolitik in eigenen Formulierungen erläutern können und an praktischen Beispiele im Zusammenhang von Bodenpolitik, Bodenrecht und Bodenordnung anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundzüge der Räumlichen Planung (deutsch):

A) Grundlagen

- Anlass, Zweck und Ziel räumlicher Planung
- Definition von räumlicher Planung, Raumordnung und Raumentwicklung

B) Raumordnung: Strukturen, Abläufe und

- Instrumente in Deutschland und Europa

-- Planungsebenen, Planungsprinzipien, Gesetzliche Grundlagen

-- Europäische Ebene und Bundesraumordnung

-- Die Landesplanung - Aufgaben und Instrumente, das Raumordnungsverfahren

-- Die Regionalplanung - Inhalte und Aufgaben am Beispiel der Region München

-- Die kommunale Bauleitplanung ¿ Aufgaben und Vorgehensweisen am Beispiel der Stadt München

C) Raumentwicklung: Informelle Planung und Beteiligung

-- Beteiligung in Planungsprozessen ¿ Anlass, Ziel und Vorgehensweise

-- Formelle und informelle Planung ¿ Ziele, Vorgehensweisen, Wechselwirkungen

-- Informelle Planung in der Praxis: Beispiele (Planungsbüro und Kommune)

Bodenrecht und Bodenordnung (englisch):

In der Vorlesung erfolgt eine detaillierte Einführung und Auseinandersetzung in den Bereichen Bodenpolitik, Bodenrecht und Bodenordnung mit folgenden Themen:

-- Begriff und Bedeutung des Bodens

-- Entwicklungslinien des Eigentums an Grund und Boden

- Eigentumsrecht
- Inhalt und Schranken des Eigentums
- Grundlagen der Enteignung
- Definition Bodenrecht
- Grundbuch- und Grundstücksrecht

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden gesetzliche Grundlagen, Planungsprinzipien und Instrumente räumlicher Planung. Sie sind in der Lage, Planungsabläufe in Raumordnung und Raumentwicklung zu beschreiben, komplexe Planungsprozesse zu verstehen und fachübergreifende Zusammenhänge räumlicher Planungen zu diskutieren. Sie können Planungsbeispiele in den räumlichen und fachlichen Kontext einordnen und theoretische Erkenntnisse auf die Praxis anwenden. Sie verstehen die umfassende Bedeutung des Eigentumsbegriffs und sind in der Lage, Grundbegriffe aus dem Bereich der Bodenpolitik sowie praktische Beispiele im Zusammenhang von Bodenpolitik, Bodenrecht und Bodenordnung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrformat: Vorlesung

Methoden Räumliche Planung: interaktiver Vortrag mit Präsentation zur Vermittlung von Wissen, ergänzt durch Kleingruppenarbeit zur Vertiefung des Gehörten und Formulierung von offenen Fragen

Veranschaulichung der Theorie durch Beispiele aus der Praxis vorgetragen durch Gastreferenten

Methoden Bodenrecht und Bodenordnung: interaktiver Vortrag mit Präsentation zur Vermittlung von Wissen

Die Lehrmethoden sind auf die Lernaktivitäten Materialrecherche, Studium von Literatur und Auswendiglernen ausgerichtet.

Medienform:

- Power Point Präsentation
- Vorlesungsskript

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Florian Siegert (florian.siegert@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundzüge der räumlichen Planung (Vorlesung, 2 SWS)

de Vries W [L], Bendzko T

Bodenrecht und Bodenordnung (Vorlesung, 2 SWS)

de Vries W [L], de Vries W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU41018T2: Angewandte Hydromechanik (Applied Hydromechanics)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	120	45	75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Im Verlauf des Semesters erbringen die Studierenden durch das erfolgreiche Bearbeiten von vier Online-Lektionen und den zugehörigen Lehrexperimenten den Nachweis die grundlegenden Konzepte, sowie Einflussfaktoren auf die Berechnung von Ausflüssen und Wasserspiegellagen erklären und an praktischen Beispielen anwenden zu können. Mit einer 60-minütigen Klausur am Ende des Semesters wird geprüft, ob die Studierenden Abflüsse über Wehre, aus Behältern und unter Schützen, instationäre Erscheinungen in offenen Gerinnen, sowie 1D-Wasserspiegelverläufe bestimmen können. Dazu müssen zum Einen Verständnisfragen und kurze Rechenaufgaben zu den einzelnen Themen bearbeitet werden und zum Anderen der Wasserspiegelverlauf eines exemplarischen Gerinneabschnittes mit verschiedenen Einbauten (z.B. Einengung, Wehr, Schütz) und Abschnitten (z.B. Rechteckquerschnitt, raue/ glatte Sohle) analysiert werden. Es sind alle Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul Hydromechanik (BV000013).

Einfache Programmierkenntnisse zur Programmierung kleiner Programme auf einem programmierbaren Taschenrechner.

Inhalt:

- Ausfluss aus Öffnungen und unter Schützen
- Wehrüberfälle
- stationär-gleichförmige Gerinnehydraulik
- stationär-ungleichförmige Gerinnehydraulik
- Differentialgleichung der Spiegellinie
- St. Venant-Gleichung
- Böß-Verfahren
- 1D-Berechnung und Darstellung von Wasserspiegelverläufen
- instationäre Erscheinungen in Gerinneströmungen (Sunk und Schwall)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Die Differentialgleichung der Spiegellinie in offenen Gerinneströmungen zu diskutieren
- die St.- Venant-Gleichung für Strömungen mit freier Oberfläche darzustellen
- den Ausflussvorgang und Ausflusszeiten aus Öffnungen unter Berücksichtigung variabler Oberflächenlagen und

Querschnitten sowie Ausflussöffnungen zu bestimmen

- Abflüsse über Wehre und unter Schützen zu bestimmen
- Wasserspiegelverläufe in offenen Gerinneströmungen zu bestimmen
- durch Regelungsvorgänge hervorgerufene instationäre Erscheinungen in offenen Gerinnen eindimensional zu charakterisieren

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung gliedert sich in drei aufeinanderfolgende Elemente, eine Vorlesung im Hörsaal, einen e-Learning-Kurs und eine Laborübung in Gruppen im Labor.

In der Vorlesung werden an Hand eines interaktiven Vortrags die Inhalte erläutert und mit den Studierenden diskutiert. Während der Selbstlernphase werden die Inhalte von den Studierenden mit Hilfe von Online-Lektionen nachbearbeitet. Die Online-Lektionen behandeln konkrete Fragenstellungen und Beispiele, mit denen die anschließenden Experimente im Labor vorbereitet werden. Im Anschluss daran bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen (ca. 6 Studierende) veranschaulichende Experimente im Labor. Auf diese Weise haben die Studierenden die Möglichkeit gemeinsam mit ihren Kommilitonen die Lehrinhalte eigenständig nachzuvollziehen und zu vertiefen. Die Laborübung wird von einem zum Experimentieren anleitenden Skript begleitet.

Medienform:

Vorlesungsskript, Laborübungsskript, Tafelanschrieb, Folien, Lehrversuche im Labor, e-Learning- Materialien

Literatur:

- Vorlesungsskriptum
- Franke, P. (1974), Hydraulik für Bauingenieure, Sammlung de Gruyter, Berlin
- Bollrich, G. (2007), Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin

Modulverantwortliche(r):

Michael Manhart

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Laborübung Angewandte Hydromechanik (Übung, 1 SWS)
Brosda J, Jenssen U

Angewandte Hydromechanik (Vorlesung, 2 SWS)
Manhart M, Jenssen U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU51018: Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Building Construction 1 and Sustainable Building basic module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisesemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in einer Zeit von 120 Minuten ohne Hilfsmittel Zusammenhänge und Lösungen erkannt und wiedergegeben werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsinhalt und die dazugehörigen Skriptteile. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen und Skizzen. Die Hausaufgaben ergänzen die Vorlesung und sind inhaltlich prüfungsrelevant, gehen aber nicht in die Note mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Teil 1: Grundlagen der Baukonstruktion 1, Plandarstellung. Teil 2: Gesamtüberblick und Historie der Nachhaltigkeit. Definition und Strategien der Nachhaltigkeit. Verständnis der Nachhaltigkeit. Nachhaltige Entwicklung des Bauwesens auf nationaler und internationaler Ebene. Marktsituation des Nachhaltigen Bauens (Ökonomie). Nachhaltigkeit im Verkehr und der Infrastruktur. Nachhaltigkeit im Ressourcenverbrauch von Luft, Wasser und Boden. Energie- und Ressourcenszenarien. Nachhaltigkeit im Planungs- und Entwurfsprozess. Energieerzeugung und Erneuerbare Energien, Smart Grid. Nachhaltige Ver- und Entsorgung, Kreisläufe. Elektromobilität. Materialien. Bevölkerungsentwicklung und demographischer Wandel. Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau). Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen. Nachhaltige Siedlungs-/Quartiersentwicklung

Lernergebnisse:

Teil 1: Erwerben und Anwenden von Grundlagenkenntnissen in der Baukonstruktion.
Teil 2: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage: die Grundlagen der Zusammenhänge und Inhalte der Nachhaltigkeit im Überblick zu verstehen; einen Überblick über die Hintergründe, Entwicklungen und Umsetzung der Nachhaltigkeitsprinzipien zu geben; den Begriff der Nachhaltigkeit integrativ zu verstehen und die klassischen Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, die sozialen, kulturellen und gesellschaftlichen Aspekten, ebenso wie die gestalterischen, technischen, prozessorientierten und standortspezifischen Faktoren umzusetzen; Grundlagenwissen über Energiekonzepte, Baumaterialien, die Analyse von Prozessabläufen (Konstruktion, Betrieb und Abriss) anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In Vorlesungen werden durch Vorträge die theoretischen Inhalte vermittelt. Übungen zu Berechnungsaufgaben vermitteln das Verständnis über die praktische Anwendung der Theorie.

Medienform:

Präsentation, Tafelarbeit, Skript

Literatur:

Frick, Knöll: Baukonstruktionslehre in 2 Bänden, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2001 (Baukonstruktions-Bibel);
 Verschiedene Autoren: Baukonstruktions-Atlanten des Instituts für Internationale Architektur-Dokumentation, München, im Birkhäuser-Verlag, Basel, Boston, Berlin bzw. Rudolf-Müller-Verlag, Düsseldorf;
 Neufert: Bauentwurfslehre, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1992 ;
 Baustoffatlas, Birkhäuser Verlag 2005
 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:
 Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, 08/2010.
<http://www.nachhaltige-quartiere.ch>
<http://www.novatantis.ch/2000watt.html>
 Stadt Bauwelt - Stadt & Energie, Jg. 102. Jahrgang, H. 189 12.11
 Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr, Infrastruktur und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern:
 Leitfaden Energienutzungsplan Teil 1. München, 2010
 Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin, 2010
 Hrsg. Burdett, Ricky: The endless city. The urban age project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society. London, 2007
 Erhorn-Kluttig, Heike et al.: Energetische Quartiersplanung. Methoden Technologien Praxisbeispiele. Stuttgart, 2011
 Hrsg. Le Monde diplomatique: Atlas der Globalisierung. Sehen und verstehen, was die Welt bewegt. Berlin, 2009
 Santamouris, Mat (Hg.) (2006): Environmental design of urban buildings. An integrated approach. London: Earthscan.
 Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas - Nachhaltige Architektur Institut für Internationale Architektur-Dokumentation, München 2007
 Keller, Bruno; Rutz, Stephan: Pinpoint - Fakten der Bauphysik zu nachhaltigem Bauen Hochschulverlag AG an der ETH Zürich 2007
 Lenz, Bernhard; Schreiber, Jürgen; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik DETAIL Green Books, München 2010
 Ewing, Moore, Goldfinger, Oursler, Reed, Wackernagel, 2010 The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.
 Wackernagel, Rees, 1997 Unser ökologischer Fußabdruck. Birkhäuser Verlag
 Braungart, M., McDonough, W., Einfach intelligent produzieren. Cradle to Cradle: Die Natur zeigt wie wir Dinge besser machen können. Berliner Taschenbuchverlag, 2008
 Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung, Detail green books, 2009
 W. Klöpffer, B. Grahl: Ökobilanz (LCA) Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim, 2009
 Annie Leonard: The Story of Stuff. Wie wir unsere Erde zumüllen. Berlin, 2010
www.storyofstuff.com
 Detail Zeitschrift für Architektur. 50. Serie 2010/12 Architektur + Recycling
 Arjen Y. Hoekstra und Ashok K. Chapaign: Globalization of Water (Sharing the Planets Freshwater Resources), Blackwell Publishing, 2009
 Water in a Changing World: The United Nations Water Development Report 3, UNESCO Publishing, 2009
 M. Black, J. King: Der Wasseratlas, Hamburg 2009
www.waterfootprint.org

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter (winter@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Harter H, Lang W, Schwering K

Baukonstruktion 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Winter S [L], Winter S, Bodemer E, Krechel M, Henke K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54006: Hydrologie Grundmodul (Hydrology Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der 90-minütigen schriftlichen Klausur wird nachgewiesen, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Wasserkreislaufs, der quantitativen Hydrologie, der Extremwertstatistik, des Hochwasserrisikomanagements sowie der Niederschlag-Abfluss-Modellierung verstehen und unter Zeitdruck wiedergeben können.

Die Antworten beziehen sich zum einen auf theoretische Fragen, basierend auf den Lernergebnissen des Moduls, und zum anderen auf Rechenaufgaben zur Anwendung anerkannter hydrologischer und statistischer Methoden sowie geeigneter Bemessungsverfahren. Die Studierenden sollen in der Lage sein, das Problem zu erkennen und anschließend zu lösen.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse in Höherer Mathematik, Statistik und Physik

z.B. Module des Bachelorstudiengangs Umweltingenieurwesen:

- Technische Mechanik 1 für Umweltingenieure (BGU43022)
- Technische Mechanik 2 für Umweltingenieure (BGU43023)
- Höhere Mathematik 1 (MA9521)
- Höhere Mathematik 2 (MA9522)
- Meteorologie, Klimatologie und Klimawandel (WZ0008)

Inhalt:

Theorie und Berechnungsmethoden zu den verschiedenen Prozessen des Wasserkreislaufs:

- Niederschlag: Niederschlagsbildung, räumliche und zeitliche Variabilität, Niederschlagsmessung, Gebietsniederschlag

- Verdunstung: Arten der Verdunstung, Messung der Verdunstung, Berechnungsmethoden

- Infiltration: Einflussfaktoren, charakteristische Kennwerte, Saugspannungs-Sättigungs-Beziehung, Messmethoden

- Wasserfluss in der ungesättigten Bodenzone (Richards-Gleichung)

- Schneehydrologie: Schneeakkumulation, -metamorphose und -ablation

- Grundwasser: Vorkommen, Grundwasserneubildung, Grundwasserströmung

Beschreibung und Quantifizierung der Abflussprozesse:

- Abflussbildung: Effektivniederschlag, Gesamtabflussbeiwert, zeitlich verteilter Abflussbeiwert

- Abflusskonzentration: Konzentrationszeit, Isochronenmodell, Einzellinearspeicher, lineare Speicherkaskade

- Gerinneabfluss: Abflusshysterese, Muskingum-Verfahren, Kalinin-Miljukov-Verfahren

Grundlagen der hydrologischen Statistik:

- Wasserwirtschaftliche Kennwerte und gewässerkundliche Hauptzahlen
- Datengrundlage, Überprüfung der Stichprobe
- Anwendung von Verteilungsfunktionen
- Statistische Testverfahren

Gesetzliche Grundlagen

- Bedeutung der EG Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)
- Bedeutung der EG Hochwasserrisikomanagement Richtlinie (EG-HWRM-RL)

Hochwasserschutz und Hochwasserrisikomanagement:

- Definitionen und Begriffe
- Bemessung und Berechnung von Hochwasserrückhaltebecken

Hydrologische Modellierung:

- Arten, Zielstellung, Datengrundlage und Aufbau unterschiedlicher hydrologischer Modelle
- Anwendung eines einfachen konzeptionellen hydrologischen Modells
- Vorstellung eines komplexen physikalisch basierten hydrologischen Modells

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme des Hydrologie Grundmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die theoretischen Grundlagen, Prozesse und Zusammenhänge des Wasserkreislaufs, des Niederschlag-Abfluss-Prozesses, der Schnee- und Bodenhydrologie sowie der Hochwasserentstehung zu verstehen.
- die Zielstellung, theoretischen Grundlagen und Methoden der hydrologischen Statistik zu verstehen.
- Berechnungsverfahren zur Quantifizierung der Wasserhaushalts- und Abflusskomponenten, zur Ermittlung extremer Abflüsse sowie zur Bemessung von Hochwasserschutzmaßnahmen anzuwenden.
- ein einfaches hydrologisches Modell anzuwenden und mit ihm hinsichtlich seiner Parametrisierung zu experimentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit integrierter Übung abgehalten, welche für jeden Themenabschnitt aus einem Theorieteil zur Wissensvermittlung durch Frontalunterricht und Diskussion besteht, dem ein Übungsteil zur beispielhaften und praxisorientierten Anwendung der theoretischen Grundlagen folgt.

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Hierbei werden die Studierenden zum Studium der empfohlenen Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In den Übungen werden themenbezogene Probleme gelöst und konkrete Fragestellungen beantwortet.

Medienform:

- Skriptum
- Übungsblätter
- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Literatur:

- Dyck/Peschke 1995 : Grundlagen der Hydrologie ISBN 3-345-00586-7
- Maniak 1997: Hydrologie und Wasserwirtschaft ISBN 3-540-63292-1
- Baumgartner/Liebscher 1996: Allgemeine Hydrologie ISBN 3-443-30002-2
- Plate 1993: Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure ISBN 978-3-433-01073-0

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. -Ing. Markus Disse (Markus.disse@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydrologie Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Disse M [L], Disse M, Teixeira Leandro J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54018: Wasserqualität (Water Quality) [WQ]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	30	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

At the end of the module, students participate in a written exam of 60 minutes duration. The exam will focus on the transport and transformation processes described during the course and on the measurement technologies used in the monitoring of water quality, according to the water framework directive. The exam will verify that the student understand the principles of reactive transport in the environment. Furthermore, it will verify that the students understand basic concepts of environmental chemistry and physics and that the students are able to apply those concepts for the solution of problems within a given period of time. The exam will consist of open questions, multiple choice questions and mainly exercises which will require short computations. No auxiliary material is allowed during the exam.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in hydrology, hydrogeology and environmental chemistry

Inhalt:

- General introduction on fate and transport of contaminants in the environment
- Physical principles behind the measurement of chemical quantities and their application in water quality
- Planning of monitoring quality projects
- Introduction to environmental modeling
- The Water framework directive in Europe and Bavaria

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able:

- to understand the basic processes controlling fate and transport of contaminants in the environment
- to understand the functioning of measurement devices used in laboratory and in the field.
- to develop monitoring quality plans
- to develop simple water quality models
- to understand the current legislation related to water quality

The main objective of the lectures is to enable students to understand the physical and chemical processes controlling water quality, to understand the legislation and the working principles of the instruments used to monitor water quality and to develop water quality monitoring plans.

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures (Power-Point-Presentation, blackboard), exercises (individual).

The teaching philosophy behind this module is based on the evidence that different study goals will be achieved using different approaches. The theoretical lectures' contents are presented by the lecturer using both the blackboard and digital slides. The students will get familiar with the subject solving independently relevant practical problems

Medienform:

Power-Point-Presentation

Blackboard

Literatur:

- Schoor J.L. (1996), Environmental Modeling fate and transport of pollutants in water, air and soil
- The EU Water Framework Directive (http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)

Modulverantwortliche(r):

Dr. Gabriele Chiogna (gabriele.chiogna@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wasserqualität (Vorlesung, 2 SWS)

Chiogna G [L], Chiogna G, Teixeira Leandro J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54020: Konzeptionelle hydrologische Modellierung (Conceptual Hydrological Modelling) [KHM]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung. Die Prüfungsfragen beinhalten den gesamten Vorlesungsstoff und bestehen aus theoretischen Fragen und Rechenaufgaben. Ein nicht-programmierbarer Taschenrechner ist zugelassen, weitere Hilfsmittel sind nicht erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Hydrologie
(z.B. Hydrologie Grundmodul)

Inhalt:

- ↳ Einführung: Überblick über die wichtigsten hydrologischen Prozesse und die wichtigsten physikalischen und empirischen Konzepte
- ↳ Definition und Komponenten eines hydrologischen Modells
- ↳ Einsatzgebiete und Nutzen von hydrologischen Modellen
- ↳ Modelltypen, Klassifizierung und Einordnung
- ↳ Einordnung und Aufbau eines einfachen Modells in MS-Excel (Computerübung)
- ↳ Anwendungsbeispiel des MS-Excel-Modells (Computerübung, Hausübung)
- ↳ Einordnung und Aufbau eines HEC-HMS-Modells (Computerübung)
- ↳ Anwendungsbeispiel des HEC-HMS-Modells (Computerübung, Hausübung)
- ↳ Einordnung und Aufbau eines HBV-Lite-Modells (Computerübung)
- ↳ Anwendungsbeispiel des HBV-Lite-Modells (Computerübung, Hausübung)
- ↳ Zusammenfassung und Vergleich der Modellergebnisse

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Bedeutung hydrologischer Modelle, deren Einsatzgebiete und grundlegende Struktur. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, hydrologische Prozesse in konzeptionellen hydrologischen Modellen nachzuvollziehen, computertechnische Konzepte und Rechenwege innerhalb der Modelle zu verstehen und die besprochenen Modelle (ein einfaches Modell in MS Excel, HEC-HMS und HBV Lite) anzuwenden. Weiterhin sind sie dazu in der Lage, den Kalibrierungs- und Validierungsprozess sowie die damit verbundenen Probleme zu verstehen und einzuschätzen. Sie können die Anwendbarkeit sowie Vor- und Nachteile von konzeptionellen hydrologischen Modellen analysieren, vergleichen und bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Medienform:

Powerpointpräsentation, Tafelanschrieb, Übungsbeispiele, Computerübungen, etc.

Literatur:

K. Eckardt (2014): Hydrologische Modellierung - Ein Einstieg mithilfe von Excel. Springer, Berlin Heidelberg

HEC, U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center (2013): HEC-GeoHMS User's Manual

HEC, U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center (2000): HEC-HMS Technical Reference Manual

Modellbeschreibung HBV-Lite

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Markus Disse
markus.disse@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Konzeptionelle hydrologische Modellierung (Vorlesung, 2 SWS)

Mitterer J [L], Teixeira Leandro J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54022: Hydrologische Statistik (Statistics in Hydrology)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Innerhalb einer Projektarbeit zeigen die Studierenden, dass Sie in der Lage sind, an Hand gegebenem Datensatz und vorgegebener Problemstellung aus dem Bereich der Hydrologie geeignete Methoden zur statistischen Analyse auszuwählen und diese unter Verwendung einer geeigneten Softwareumgebung anzuwenden. Die Dokumentation der Projektarbeit erfolgt in Form eines Berichtes. Innerhalb einer anschließenden Präsentation des Berichtes (15 min. \pm 20 min.) zeigen die Studierenden, dass Sie in der Lage sind, die verwendeten Methoden hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile zu analysieren und bewerten.

Die Projektarbeit (inkl. Bericht und Präsentation) kann in Kleingruppen (bis zu 3 Studierende) angefertigt werden, wobei die jeweilige Einzelleistung kenntlich zu machen ist.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Hydrologie Grundmodul (BGU 54006)

Inhalt:

- ↳ Einführung: Begriffe, Definitionen und Ziele in der hydrologischen Statistik, Einführung in die zu nutzende Software
- ↳ Datenerhebung/Datenprüfung: Graphische Darstellung, mathematische Beschreibung, Methoden zur Datenprüfung (z.B. Homogenitätsanalyse, Trendanalyse und Sprunganalyse)
- ↳ Korrelation und Regressionsanalyse
- ↳ Wahrscheinlichkeit und Verteilungsfunktionen: Stichprobe und Grundgesamtheit, Verteilungsfunktionen in der Hydrologie, Anpassungsmethoden
- ↳ Schließende Statistik: Signifikanz, Testverfahren und Konfidenzintervalle
- ↳ Hydrologische Zeitreihen: Testverfahren, Eigenschaften von Zeitreihen, Generierung von Zeitreihen

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Bedeutung statistischer Methoden in der Hydrologie sowie deren Ziele und Einsatzgebiete. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltungen in der Lage, statistische Methoden sowohl in der theoretischen Anwendung als auch in geeigneter computerunterstützter Softwareumgebung nachzuvollziehen. Sie können weiterhin gegebene Problemstellungen hinsichtlich der anzuwendenden statistischen Methode analysieren und das geeignete statistische Verfahren unter Verwendung der entsprechenden Software zur Lösung der gegebenen Problemstellung anwenden. Sie können die Anwendbarkeit sowie Vor- und Nachteile von unterschiedlichen statistischen Verfahren und Methoden in der Hydrologie analysieren, vergleichen und bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

- ¿ Theoretische Inhalte werden in einer Reihe von Vorlesungen erläutert und im Rahmen der Seminare zur Vermittlung der theoretischen Inhalte vertieft.
- ¿ Die Anwendung der Methoden findet im Rahmen von Computerübungen zur Anwendung der Methoden anhand praxisbezogener Beispiele statt.

Medienform:

- ¿ Power-Point-Folien
- ¿ Themenbezogene Theorie- und Übungsblätter
- ¿ Literaturauszüge und Publikationen

Literatur:

- ¿ Sachs, L. & J. Hedderich (2009): Angewandte Statistik - Methoden mit R. 13. Auflage. Springer-Verlag, 2009
- ¿ Toutenburg H. et al. (2009): Arbeitsbuch zur deskriptiven und induktiven Statistik. Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Markus Disse

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydrologische Statistik (Vorlesung, 2 SWS)
Chiogna G [L], Bittner D, Chiogna G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54023: Laborübung Hydrologische Messung (Laboratory Hydrological Measurement)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Bei der Prüfungsleistung handelt es sich um eine Laborleistung: Die Prüfungsleistung besteht aus der Bewertung von Messprotokollen nach Inhalt und Form, die durch die Studierenden während der Messungen und Versuche erstellt werden. Die Protokolle werden zwischen Studierenden und Betreuenden diskutiert und ausgewertet.

Durch die Erstellung der Messprotokolle begleitend zu den Versuchen, weisen die Studierenden nach, dass Sie in der Lage sind, selbstständig für eine gegebene Fragestellung, eine passende Messanordnung auszuwählen, diese korrekt aufzubauen, Versuche und Messungen nach den geltenden Normen durchzuführen und eigenständig, die Messergebnisse zu protokollieren, auszuwerten und zu interpretieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Hydrologie
Besuch der Vorlesung Umweltmonitoring und Wasserqualität
Kenntnisse in Skriptsprachen (Python oder Bash)

Inhalt:

1. Einführung und Theoretischer Hintergrund
 - ¿ Einführung in hydrologische Messverfahren
 - ¿ Einsatzgebiete und Nutzen von hydrologischen Messverfahren
 - ¿ Klassifizierung und Einordnung
 - ¿ Auswerteverfahren
2. Laborübungen:
 - ¿ Abflussmessung am Messwehr
 - ¿ Bodendurchlässigkeit (Permeameter)
 - ¿ Bodenansprache nach EN ISO 14688
3. Feldversuche:
 - ¿ Abflussmessung mit Hilfe von Messflügeln
 - ¿ Pegelmessung
 - ¿ Bestimmung der Bodenfeuchte mit Hilfe eines Feuchtesensors
 - ¿ Versickerungstest zur Bestimmung der Bodendurchlässigkeit (Doppelring-Infiltrrometer)
 - ¿ Niederschlagsmessung (Validierung: eigene Messwerte im Vergleich mit DWD-Messstation)

4. Exkursion

Lernergebnisse:

Die Studierenden nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- ζ die verwendeten hydrologischen Messverfahren, deren Einsatzgebiet und die erzielbare Genauigkeit zu kennen
- ζ die Bedeutung von Messungen in der Hydrologie zu verstehen
- ζ die Wechselwirkung zwischen Messgröße, Messgenauigkeit, Messwerterfassung, Messwertspeicherung, Messwertübertragung und Auswertung zu verstehen
- ζ selbstständig über Art und Umfang von Messungen zu entscheiden
- ζ die Messwerte zu verarbeiten
- ζ die Ergebnisse von Hydrologischen Messungen im Kontext richtig zu interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Studierenden werden eingangs durch Präsentationen in den theoretischen Hintergrund und die Messverfahren eingewiesen. Die Verknüpfung zu den Grundvorlesungen Umweltmonitoring und Wasserqualität wird hierbei hergestellt.

Anschließend führen die Studierenden in Kleingruppen die Versuche durch und legen die entsprechenden Messprotokolle an. Die Versuchsauswertungen sind durch die Studierenden in Einzelarbeit zu ergänzen und zu sammeln. Jedes Messprotokoll wird durch die Studierenden zunächst selbst bewertet, dann vom Betreuer bewertet und anschließend durch die Studierenden verbessert. Am Ende der Laborübung haben die Teilnehmenden ein Kompendium an Versuchsprotokollen erstellt, welches am Ende der Laborübung als Portfolio zur Bewertung vorzulegen ist.

Die Laborübung besteht aus Labor- und Feldversuchen. Die Laborversuche werden im Labor des Lehrstuhls Hydromechanik im TUM Zentralgebäude durchgeführt. Die Feldversuche werden im Englischen Garten am Eisbach (Abflussmessung, Versickerungstest) und auf dem TUM Gelände (Niederschlagsmessung) durchgeführt.

Nach Anleitung wird von den Studierenden ein einfaches Messinstrument gebaut. Dies geschieht entweder im Eigenstudium oder in angeleiteter Arbeit zu festen Zeiten im Hydromechanik-Labor. Unter Verwendung von Kleinrechnern (Raspberry Pi) werden hierbei in Kleingruppen kontinuierlich arbeitende Niederschlagsmesserstationen aufgebaut. Die Geräte werden im Feldversuch (s.o.) validiert und angewendet.

Ergänzend stellt ein Messebesuch bei zwei Messgeräteherstellern die Praxisnähe her.

Medienform:

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, digitale Vorlagen, Bauanleitung

Literatur:

- EN ISO 14688 (vormals DIN 4022)
- Häckel Hans (2008) Meteorologie, Ulmer UTB Stuttgart, 6. korrigierte Auflage
- Gerd Morgenschweis (2010), Hydrometrie: Theorie und Praxis der Durchflussmessung in offenen Gerinnen (VDI-Buch)

Modulverantwortliche(r):

Markus, Disse

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Laborübung hydrologische Messung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Disse M [L], Broich K, Quosdorf D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU65008T2: Bau- und Umweltinformatik Ergänzungsmodul (Computation in Civil and Environmental Engineering Supplementary Module) [BUI EM]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt anhand einer Prüfungsleistung in Form einer 60-minütigen Klausur und einer Studienleistung, die sich aus zwei Übungsblöcken zusammensetzt.

Die Übungsleistungen sind praktische Aufgaben, welche am Computer zu lösen sind. Anhand derer sollen die erworbenen Kompetenzen eines thematisch abgeschlossenen Themenkomplexes aus der computergestützten Ingenieurpraxis überprüft werden. Dadurch werden systematisch Verständnis und die spezifischen Fähigkeiten zu den grundlegenden Instrumenten der computergestützten Ingenieurpraxis abgeprüft. In den Aufgaben werden die Themenkomplexe Softwareentwicklung mit MATLAB und C# sowie Building Information Modeling abgefragt. Sie werden im Eigenstudium erarbeitet und in einem Einzelgespräch abgenommen und dienen dazu, dass die Studierenden die einzelnen Themenblöcke reflektieren und abschließend vollumfänglich wiedergeben können.

Anhand der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie die erlernten theoretischen Konzepte und Methoden der Ingenieurinformatik verstehen und dazu befähigt sind, diese zur strukturierten Analyse und Reflektion ingenieurtechnischer Probleme mittels Wissens- und Verständnisfragen problemlösungsorientiert heranzuziehen. Diese sind komplexe geometrische Modelle, Informationsmodelle für Bauwerke und Infrastruktur, fortgeschrittene Kenntnisse der Softwareentwicklung und strukturierten Programmierung sowie elementare Programmstrukturen, Datentypen und Funktionen. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Besuch der Veranstaltungen "Bau- und Umweltinformatik 1" sowie "Bau- und Umweltinformatik 2".

Inhalt:

- ¿ Erlernen von Prinzipien des modellgestützten Arbeitens (Building Information Modeling)
- ¿ Aufbau und Ausgestaltung von Gebäudemodellen
- ¿ objektorientierte Modellierung
- ¿ Nutzung von Gebäudemodellen für Analysen und Simulationen
- ¿ Modellprüfung, Modellanalyse
- ¿ neutrale Datenaustauschformate: IFC, GAEB, BCF, gbXML
- ¿ Verfahren und Technologien für das die Modellverwaltung und Koordination
- ¿ Finite Differenzenverfahren zur Lösung von Randwertproblemen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für digitale Gebäudemodellierung (Building Information Modeling), vertiefte Kenntnisse zu Konzepten und Methoden für die Nutzung von Gebäudemodellen für Analysen und Simulationen sowie Fähigkeiten in der Nutzung von BIM-Softwareapplikationen und im Umgang von Datenaustauschformaten. Die Studierenden sind nach Teilnahme an dem Modul ebenfalls in der Lage das Verfahren der finiten Differenzen auf aus BIM abgeleiteten Modellen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. Die integrierte Veranstaltung besteht aus Vorlesungs- und Übungskomponenten. Beide Teile werden durch Powerpoint-Präsentationen, Tafelanschrieb und Code-Beispiele unterstützt. Die Studierenden haben die Möglichkeit, erlerntes Wissen selbst am Computer auszuprobieren. Zur Unterstützung stehen Tutoren zur Verfügung. Die Bearbeitung der Übungsblätter erfolgt außerhalb der Präsenzzeit.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb und Softwarebeispielen am Rechner.

Literatur:

Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, Herausgeber: Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Hrsg.)

Modulverantwortliche(r):

Alexander Braun, alex.braun@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bau- und Umweltinformatik Ergänzungsmodul (Vorlesung, 2 SWS)
Borrmann A, Braun A, Esser S, Jaud S, Mundani R

Übung zu Bau- und Umweltinformatik Ergänzungsmodul (Übung, 2 SWS)
Braun A, Borrmann A, Esser S, Jaud S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000011: Bauphysik Grundmodul (Building Physics Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120 min.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Die Studierenden sollen nachweisen, inwiefern sie in der Lage sind, verschiedene einfache Phänomene aus den Bereichen Wärmelehre, Feuchteschutz, Schallschutz, Beleuchtungstechnik, thermisches Innenraumklima, Brandschutz sowie städtisches Mikroklima zu verstehen und komprimiert wiedergeben zu können, sowie analytische Lösungen zu Anwendungsproblemen aus den genannten Themenfeldern auch rechnerisch unter zeitlichem Druck erstellen zu können. Die Antworten erfordern teils eigenen Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel zur Prüfung zugelassen bis auf einen einfachen Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Wärme:

- Grundlagen der Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung
- Thermisches Verhalten von Räumen und Außenbauteilen
- Energiebilanzen
- Wärmebrücken
- Instationäre Wärmeleitung in Bauteilen, Mechanismus der Wärmespeicherung
- Wärmedämmstoffe und -systeme im Vergleich
- sommerlicher Wärmeschutz

Feuchte:

- Relative Luftfeuchte
- Wasserdampfgehalt der Luft, Wasserdampfpartialdruck, Tautemperatur, Diffusionswiderstand, Flüssigkeitsleitung
- Feuchtetransport durch Diffusion, Kapillardruck und strömende Luft
- Vermeidung von Oberflächentauwasser
- Glaser-Verfahren

Schall:

- Akustische Grundbegriffe
- Raumakustik
- Luft- und Trittschalldämmung
- Akustische Phänomene

- Straßenverkehrslärm
- Installationsgeräusche

Licht:

- Sonne und Himmel, Sonnenstand, Besonnungsdauer
- Lichttechnische Grundbegriffe
- Tageslichtquotient, Beleuchtungsstärkeverteilung in Räumen

Raumklima:

- Grundlagen der Wärmephysiologie
- Thermische Behaglichkeit
- Planungskriterien

Brandschutz:

- Brandschutzziele
- Brandverlauf ETK
- Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen

Städtisches Mikroklima:

- Klimagerechtes Bauen
- Städtische Energiebilanz und Emissionen
- Gebäudeaerodynamik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, bauphysikalische Phänomene zu verstehen und zu berechnen. Des Weiteren können einfache Problemstellungen für das Bauwesen aus den Bereichen Wärmelehre, Feuchteschutz, Schallschutz, Beleuchtungstechnik, Raumklima, Brandschutz sowie dem städtischen Mikroklima erkannt und gelöst werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser werden die Kompetenzen in Form von Vorträgen durch Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den in die Vorlesung integrierten Übungen werden die vermittelten Themen anhand von kurzen Wiederholungen und Rechenaufgaben zu theoretischen Problemen und zu Anwendungsproblemen vertieft. Im Rahmen der Übungen werden mit Skizzen und Diagrammen ergänzte Textaufgaben vorgerechnet, die auch in Aufgabenblättern zusammengefasst sind.

Medienform:

Skriptum, Vorlesungsfolien, Übungen mit Aufgabenblättern
Präsentationsmittel: Tafel, Beamer, Overhead

Literatur:

- Gösele, Schüle, Künzel: Schall, Wärme, Feuchte. Bauverlag Wiesbaden, 10. völlig neu bearbeitete Auflage (1997).
- Lutz, Jenisch, Klopfer, Freymuth, Krampf: Lehrbuch der Bauphysik - Schall, Wärme, Feuchte, Licht, Brand - B.G. Teubner, Stuttgart (1997).
- Richter, Fischer, Jenisch, Freymuth, Stohrer, Häupl, Homann: Lehrbuch der Bauphysik - Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand - Klima - Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008).
- Bauphysik-Kalender 2001. Hrsg. E. Cziesielski. Ernst & Sohn Verlag Berlin (2001).
- Sälzer, E.: Schallschutz im Massivbau. Bauverlag Wiesbaden (1990).
- Zürcher, Ch.: Bauphysik. Verlag der Fachvereine Zürich, (1988).
- Hauser, G., Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Mauerwerksbau. Bauverlag Wiesbaden, 3. durchgesehene Auflage (1996).
- Hauser, G., Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Holzbau. Bauverlag Wiesbaden (1992).

- Fischer, Jenisch, Stohrer, Homann, Freymuth, Richter, Häupl: Lehrbuch der Bauphysik Schall Wärme Feuchte Licht Brand Klima Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008).
- Willems, W.; Schild, K.; Dinter, S.: Handbuch Bauphysik. Teil 1 und 2, Vieweg, Wiesbaden (2006)

Modulverantwortliche(r):

Klaus Peter Sedlbauer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bauphysik Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Herzog D [L], Sedlbauer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000020: Projektabwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung (Project Delivery Systems, Planning of Production and Cost Development)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrtten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Grundlagen Prozessorientierter Planung und Organisation (BGU55027)

Inhalt:

Zusammenwirken von Investoren, Planern und der Bauindustrie, Projektorganisationsform, Zuordnung von Steuerungsprozessen; Vergaberecht; VOB / A; VOB / B, VOB / C; Eignungsverfahren. Grundlegende Bauverfahren Spezialtiefbau/Baugruben Schalung und Rüstung, Bemessung von Schalungen, Schalungssysteme, Sichtbeton, Toleranzen im Hochbau; Produkt, Verfahren der Produktionsplanung, Anordnungsbeziehungen, Produktivität. Leistung eines Mitarbeiters, Mittellohn, Tarifvertrag, Leistung eines Baugerätes, Aufwandswerte, Spiele, Leistungsberechnung, Baugeräteliste, Baulogistik, Ver- und Entsorgungslogistik, Baustellen-(Produktions-)logistik, Informationslogistik, Logistikplanung, Umweltrecht. Kalkulation, Angebotsbearbeitung, Kostenermittlung, Allgemeine Geschäftskosten, Projektgemeinkosten, Herstellkosten, Preisermittlung, Umlagen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

Medienform:

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Josef Zimmermann (J.Zimmermann@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Projektabwicklungsformen Produktions- u. Kostenplanung / Bauprozessmanagement Grundkurs (Vorlesung, 4 SWS)

Zimmermann J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000024: Grundlagen Recht (Basics of Law)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2	60	30	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrtten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Zugelassene Hilfsmittel werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Bedeutung des Rechts, Rechtsquellen, Gesetzgebungskompetenz, Bindungswirkung des Rechts, Träger von Rechten und Pflichten, Rechtsgeschäfte, Öffentliches Baurecht, Vergabe öffentlicher Aufträge, Bauordnungsrecht, Vertragstypen, Werkvertrag/Bauvertrag, Allgemeine Geschäftsbedingungen, Schuldrecht, Ingenieur-, Architektenvertrag, Dienstvertrag/Arbeitsvertrag, Recht der unerlaubten Handlung, Dingliche Ansprüche, Steuern

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

Medienform:

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Josef Zimmermann (J.Zimmermann@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Recht (Vorlesung, 2 SWS)

Zimmermann J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000028: Verkehrswegebau Grundmodul (Road, Railway and Airfield Construction Basic Module) [GK VWB]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mit der 90 minütigen, schriftlichen Klausur wird geprüft, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Verkehrswegebbaus hinsichtlich Linienführung, Querschnittsgestaltung und Oberbaukonstruktionen verstanden haben und in der Lage sind diese abzurufen und komprimiert wiederzugeben. Die Prüfung besteht zum einen aus einem schriftlichen Teil (45 min) in dem die Studierenden die genannten Grundlagen ohne Hilfsmittel abrufen und erinnern sollen. Die Beantwortung erfordert teils eigene Formulierungen, teils Skizzen und in geringem Umfang das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. In einem zweiten Teil (45 min, mit Hilfsmitteln) sollen die Studierenden ihre praktischen Kompetenzen in der Linienführung anhand der Bearbeitung konkreter Fallbeispiele in Lage und Höhenplan nachweisen. Die Gewichtung der beiden Prüfungsteile beträgt je 50%.

Die Fertigkeiten, anhand eines Geländeausschnitts, ein komplettes, realitätsgetreues Trassierungsprojekt in Form des Straßenentwurfs zu erstellen kann im Rahmen einer schriftlichen Prüfung nicht überprüft werden. Es wird daher eine Studienleistung in Form einer semesterbegleitenden, verpflichteten Übung verlangt, die nicht benotet wird. Unterstützt durch Tutorien wird ein großer Straßenentwurf angefertigt, in dem sukzessive Inhalte aus der Vorlesung am realistischen Beispiel angewendet werden. Die Bearbeitung dieses Entwurfes erfolgt zum Teil außerhalb der Präsenzphase.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Grundlagen der Linienführung und Querschnittsgestaltung von Straßen und Eisenbahnen
Trassierung nach aktuellen Richtlinien
Spezielle Verfahren im Erdbau
Grundlagen der Entwässerung im Verkehrswegebau
Aufbau und Konstruktion von Straßen und Eisenbahnen
Entwurf einer Straße in Lage- und Höhenplan im Rahmen der Übung (Straßenbauübung)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen des Eisenbahn und Straßenoberbaus zu verstehen. Sie sind in der Lage diese Kenntnisse anhand einer realistischen Trassierungsaufgabe praktisch anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpointpräsentation. Es werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme sind in die Präsentationen integriert. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft, dabei wird innerhalb von vorgegebenen Terminen (Zwischen- und Schlußtestat) eine Strassentrassierung von jedem Studierenden erstellt. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür Seminare und studentische Tutorien angeboten.

Medienform:

Skript, Übungsskript, Powerpoint-Präsentationen, Tafelarbeit, Videos

Literatur:

Freudenstein, St.: Grundkurs Verkehrswegebau

Modulverantwortliche(r):

Stephan Freudenstein (stephan.freudenstein@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verkehrswegebau Grundmodul Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Freudenstein S

Verkehrswegebau Grundmodul (Übung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Freudenstein S, Feurig S, Stahl W, Wastlhuber T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000029: Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module) [GM VTP]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer schriftlichen 120-minütigen Prüfung. In einem allgemeinen 30-minütigen Teil werden ohne Hilfsmittel sechs bis zehn Fakten- und Verständnisfragen abgeprüft. Die Studierenden sollen in diesem Teil zeigen, dass sie wichtige Begriffe aus der Verkehrstechnik und Verkehrsplanung definieren können und einfache Zusammenhänge verstanden haben. Im 90-minütigen Rechenteil (drei Aufgaben) sind Hilfsmittel zugelassen. In diesem Prüfungsteil sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Bemessungsverfahren für Straßenverkehrsanlagen kennen und die Bemessung für einfache Straßenverkehrsanlagen nach den geltenden Richtlinienwerken durchführen können. Die Klausur gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen, deren Antworten von den Studierenden selbst formuliert werden müssen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel zugelassen, so dass die Studierenden wesentliche Verständnisfragen aus dem Gedächtnis beantworten können müssen. Der zweite Teil der Prüfung besteht aus Rechenaufgaben zu den behandelten Themengebieten, wobei papierbasierte Unterlagen, Zeichenutensilien sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen sind. Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- ↳ Siedlungsstruktur und Verkehr: Mobilität gestalten
- ↳ Räumliche Planung/Bauleitplanung
- ↳ Planung des Verkehrsangebots
- ↳ Ermittlung der Verkehrsnachfrage
- ↳ Verkehrsmittel, Fahrtafel im Straßenverkehr
- ↳ Bemessung von Streckenabschnitten mehrstreifiger Landstraßen
- ↳ Bemessung von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen
- ↳ Bemessung von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen
- ↳ Entwurf des Straßenraums für den Individualverkehr
- ↳ Entwurf des Straßenraums für den öffentlichen Personennahverkehr
- ↳ Verkehrsbedingte Lärmbelastungen
- ↳ Verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastungen

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- ¿ die räumliche Entwicklung und die Steuerungsmöglichkeiten der räumlichen Planung zu verstehen
- ¿ die Methoden der Verkehrsnachfragemodellierung anzuwenden
- ¿ die Bemessungsverfahren zur Dimensionierung von Verkehrsangeboten (freie Strecke und Knotenpunkte) anzuwenden
- ¿ die Auswirkungen des Verkehrsgeschehens auf Umfeld, Umwelt und Gesellschaft zu analysieren
- ¿ grundlegende Zusammenhänge zwischen Verkehrsangebot, Raumstruktur und Verkehrsnachfrage zu bewerten sowie
- ¿ die Qualität und Leistungsfähigkeit dieser Verkehrsangebote zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus den zwei Lehrveranstaltungen "Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Vorlesung)" sowie "Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Übung)". In der Vorlesung werden die Grundlagen vermittelt, die in der Übung anhand von Beispielen veranschaulicht werden. Die Studierenden selbst werden durch die freiwillige Bearbeitung ähnlicher Übungsaufgaben in der Hausübung aktiv einbezogen. Sachverhalte werden auch in der Vorlesung/Übung diskutiert. Darüber hinaus wird ein Gastreferent am Ende der ersten Lehrveranstaltung Ergebnisse von abgeschlossenen oder laufenden Projekten zum Thema "Verkehrsbedingte Lärmbelastungen" vorstellen und einen direkten Einblick in die Praxis geben.

Medienform:

Präsentationen, umfangreiches Skript, Tafel, Film- und Softwarebeispiele, Ausgabe von zehn Übungsaufgaben mit jeweils zweiwöchiger Bearbeitungszeit, danach Ausgabe der Lösung

Literatur:

Skript: Busch/Wulfhorst: Grundmodul Verkehrstechnik und Verkehrsplanung

Schnabel / Lohse : Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Verlag für das Bauwesen

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Karl Dumler

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Übung) (Übung, 2 SWS)

Busch F [L], Dumler K (Spangler M), Kinigadner J, Pajares E, Pfertner M

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Busch F [L], Wulfhorst G (Kinigadner J, Pajares E, Pfertner M), Dumler K (Spangler M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000030: Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mit der schriftlichen Klausur (90 min) wird geprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte wasserbaulicher und wasserwirtschaftlicher Planung in begrenzter Zeit komprimiert wiedergeben können, sowie Lösungen zu Anwendungsproblemen des konstruktiven Wasserbaus auch unter zeitlichem Druck aufzeigen können. Hilfsmittel sind nicht zugelassen außer ein nicht programmierbarer Taschenrechner und eine in der Prüfung ausgehändigte Formel- und Grafik/Tabellensammlung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse Hydromechanik und Technische Mechanik

Inhalt:

Ziel des Grundmoduls ist es, den Hörern einen umfassenden Überblick über die grundlegenden Bereiche des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft zu ermöglichen (Flussperren, Talsperren, Betriebseinrichtungen, Wasserkraftanlagen, Flussbau, Strömungsbedingungen und Sedimenttransport).

Die Entstehung von Niederschlag und Abfluss wird ebenso erläutert wie stochastische Verfahren zur Abschätzung der Entstehung von Hochwasser.

Auch wasserbauliche Maßnahmen wie der Bau von Talsperren und Flussperren, sowie Hochwasserrückhaltebecken, Deiche und Flutpolder als Maßnahmen des Hochwasserschutzes werden thematisiert, außerdem Flussbau mit den Bereichen Strömungsberechnung, Geschiebeproblematik und naturnahe Maßnahmen desselben. Ebenso werden die gesetzlichen Grundlagen, Regelwerke und Normen vorgestellt.

Im Rahmen des Grundmoduls findet eine Exkursion zu einer aktuellen wasserbaulichen Maßnahme statt.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- planerische und konstruktive Aufgabenstellungen im Bereich Wasserbau und Wasserwirtschaft zu verstehen
- einfache Maßnahmen im Bereich des Fluss- und Talsperrenbaus selbständig zu entwickeln und zu bewerten
- einfachere wasserbauliche Anlagen rechnerisch zu dimensionieren und zu planen
- Planungen Dritter kritisch zu bewerten und Alternativkonzepte in eine Diskussion einzubringen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Vorlesung wird durch Tafelarbeit und PowerPoint-Präsentationen unterstützt, um so den Studierenden die angesprochenen Problematiken möglichst einprägsam näher zu bringen. In den Übungsstunden erhalten die Studierenden die Gelegenheit, den Stoff an praktischen Beispielen intensiver zu verstehen und besondere Problemfälle zu erkennen. In Ergänzung zu Vorlesung und Übung werden freiwillig zu bearbeitende Aufgabenblätter angeboten, in denen der Stoff vertieft und geübt wird. Anschauliche Beispiele bereits gebauter wasserbaulicher Anlagen, sowie die Auseinandersetzung mit Schadensfällen, die bei Wasserbauprojekten weltweit aufgetreten sind, ergänzen den Vorlesungsstoff. Hier wird durch Diskussion versucht, Lösungsansätze zur Schadensvermeidung zu finden und Best Practice Beispiele herauszuarbeiten.

Medienform:

Skriptum
Exkursion
Besuch der wasserbaulichen Versuchsanstalt Oberrach
Powerpoint-Präsentation
Tafelarbeit
Videos

Literatur:

"Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen",
von Heiz Patt und Peter Gonkowski, Springer Verlag, Berlin, 2011

"Wasserbau: Aktuelle Grundlagen, neue Entwicklungen",
von Theodor Strobl und Franz Zunic,
Springer Verlag, Berlin, 2006

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Peter Rutschmann (peter.rutschmann@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000038: Technische Mechanik - Ergänzungsmodul (Technical Mechanics - Supplementary Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die für die Beschreibung kontinuumsmechanischer und strukturdynamischer Fragestellungen notwendigen Verfahren, darunter die Arbeitsbetrachtungen, die Gleichgewichtsformulierungen, die Beschreibung von Ein- und Mehrfreiheitsgradsystemen und die Ermittlung dynamischer innerer Größen verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen mit Ausnahme der ausgeteilten Formelsammlung und eines wissenschaftlichen Taschenrechners.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden die Lehrveranstaltungen Technische Mechanik I und II vorausgesetzt.

Inhalt:

Im Themenblock Kontinuumsmechanik liegt der Schwerpunkt in der Aufbereitung ausgewählter kontinuumsmechanischer Lösungen mit Hilfe von Energiemethoden, dem Prinzip der virtuellen Arbeit und der Methode der gewichteten Residuen.

Die Methoden der Strukturdynamik werden in den für den konstruktiv tätigen Ingenieur erforderlichen Grundlagen aufbereitet. Kenntnisse strukturdynamischer Effekte sind bei Betrachtungen der Lastfälle aus Wind, Erdbeben, Fußgänger, Fahrzeugen etc. von Bedeutung.

Es werden für den praktisch tätigen Ingenieur nützliche Näherungsverfahren zur Bestimmung von Eigenfrequenzen behandelt. Die für praktische Aufgaben relevanten baulastdynamischen Lastfälle, wie Anregungen durch Fußgänger, Wind, Erdbeben oder Glockenschwingungen werden angesprochen.

Ferner werden die in bewegten Systemen auftretenden dynamischen Kräfte beschrieben.

Inhaltsübersicht:

- I. Newtonsches Grundgesetz, d'Alembertsches Prinzip
- II. Energiemethoden
- III. Freie gedämpfte Schwingung

- IV. Krafterregte (erzwungene) gedämpfte Schwingung
- V. Fußpunkterregte gedämpfte Schwingung
- VI. Schwingung des Euler-Bernoulli-Balkens
- VII. Näherungsweise Ermittlung der Eigenfrequenz
- VIII. Geradlinige Bewegung
- IX. Ebene Bewegung des Massenpunktes
- X. Ebene Bewegung der Scheibe
- XI. Rollen, Gleiten
- XII. Impuls- / Energiebetrachtungen
- XIII. Idealer zentraler Stoß kompakter Körper
- XIV. Drehimpuls
- XV. Schnittgrößen infolge Bewegung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grenzen der Annahmen der in der Technischen Mechanik verwendeten Beschreibungen (z.B. der Balken-Biegelehre) identifizieren und ein Verständnis für die Lösungsmöglichkeiten entwickeln. Die Studierenden können die Verfahren zur Ermittlung der Bewegungsgleichungen anwenden und die Systeme damit mechanisch beschreiben. Sie sind in der Lage, die dynamischen Systeme zu analysieren und die Antworten der Strukturen zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, Schnittgrößen in dynamischen Systemen zu ermitteln und das Schwingungsverhalten von Einfreiheitsgradsystemen, Mehrkörpersystemen und elastischen, massebehafteten Strukturen zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übungsveranstaltung. Die im Rahmen der Vorlesung behandelten Konzepte werden im Vortrag durch anschauliche Beispiele, reale und virtuelle Modelle sowie durch Diskussionen mit den Studierenden vermittelt. Des Weiteren soll die Vorlesung die Studierenden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen anregen. In den Übungen werden ausgesuchte Beispiele bearbeitet und konkrete Fragestellungen behandelt. In Ergänzung zu Vorlesung und Übung können freiwillige Aufgabenblätter bearbeitet werden, in denen die Konzepte der Dynamik vertieft und geübt werden.

Medienform:

- Skriptum für die Vorlesung mit Ergänzungen während der Veranstaltung (Tablet-PC mit Beamer)
- Mitschrift auf der Grundlage eines Tafelanschiebs für die Übung
- Modelle z.B. aus Federn und Seilen, Systeme aus Schaumstoff
- Filme und Animationen
- Beispielhafte Implementierungen von Problemen in Computeralgebrasysteme

Literatur:

Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik, Springer Verlag
 Kramer: Angewandte Baudynamik, Ernst & Sohn
 Bachmann: Vibration problems in structures, Birkhäuser
 Petersen: Dynamik der Baukonstruktionen
 Clough, Penzien: Dynamics of Structures

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ergänzungskurs Technische Mechanik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
 Müller G [L], Müller G, Schmauß C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000040: Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung (Project Execution, Cost and Activity Controlling)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrtten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Projektabwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung (BV000020)

Inhalt:

Projektrealisierung auf Prozessbasis; Grundlegende Bauverfahren, Brückenbauverfahren, Tunnelbau und Spezialtiefbau; VOB/B Ausführung von Bauleistungen (Vergütung und Ausführung, Behinderung, Änderung, Abnahme, Zahlung etc.), Vertragsmanagement (Vertragstypen, Leistung, Bausollabweichung, Nachtragsmanagement, Projektmanagement); Qualitätscontrolling, Qualitätssicherung, Qualitätsplanung, ISO 9000. Kostencontrolling, Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Angebots-, Vertrags- und Prognosekalkulation, Betriebliches Rechnungswesen, Kostenerfassung, Bestimmung der Erlöse, Kostenabgleich, Budgetkalkulation, Termin- und Ablaufcontrolling, Detaillierung der Terminplanung, Detaillierung der Ablaufplanung, Abnahme und Mängelansprüche, Arbeitssicherheit, Compliance.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

Medienform:

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Josef Zimmermann (J.Zimmermann@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Projektrealisierung, Kosten-/Leistungsrechnung (Vorlesung, 2 SWS)

Zimmermann J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000041: Bauphysik - Ergänzungsmodul (Building Physics - Supplementary Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60 min.

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass tiefer gehende Prinzipien des Wärmetransports, insbesondere instationäre Phänomene sowie damit zusammenhängende Phänomene des Feuchteschutzes (Schimmel, Tauwasser, etc.) verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit und nur mit der Hilfe eines einfachen Taschenrechners Probleme erkannt und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von Mehrfachantworten, darüber hinaus werden Rechenaufgaben gestellt. Es sind keine Hilfsmittel zur Prüfung zugelassen bis auf einen einfachen Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bauphysik Grundmodul (Voraussetzung).

Inhalt:

Instationärer ein- zwei und dreidimensionaler Wärmetransport.

Komplexere Phänomene des Feuchteschutzes insbesondere bei Schimmel- und Tauwasserproblemen.

Zusammenhänge, die bei den beiden oben genannten Phänomenen auftreten, z.B. bei Wärmebrücken.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, tiefer gehende Phänomene des Wärmetransports und des Feuchteschutzes und deren Zusammenhänge zu analysieren. Des Weiteren können Problemstellungen aus diesen Bereichen auch im Zusammenhang bewertet werden.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung
- Übung (z.B. Wärmebrückenberechnungen mit Computerprogrammen)

Medienform:

- Mitschrift, Tafel
- Powerpoint- Präsentation

- Software Präsentation

Literatur:

- siehe Empfehlungen in der Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Klaus Sedlbauer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bauphysik Ergänzungsmodul (Seminar, 2 SWS)

Herzog D [L], Göttig R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000045: Tunnelbau (Tunneling) [TB]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	120	75	45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60-minütigen, schriftlichen Klausur.

Die Prüfung ist zweigeteilt:

Ein erster ca. 30-minütiger Teil besteht aus allgemeinen Fragen mit freien Formulierungen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel (nur Stifte, Geodreieck, Zirkel) zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden ein Verständnis für die im Rahmen des Moduls vermittelten grundlegenden Zusammenhänge des Tunnelbaus entwickelt haben. Hierzu zählen:

- Geotechnische Untersuchungen
- Gebirgsfestigkeit und Gebirgsklassifikation
- bautechnische Verfahren im Tunnelbau

Der Schwerpunkt der Antworten in diesem Teil liegt auf eigenen stichwortartigen Formulierungen. Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Ein zweiter ca. 30-minütiger Teil besteht aus Berechnungen und Bemessungsaufgaben. Als Hilfsmittel sind sämtliche Studienunterlagen, Literatur und einfache wissenschaftliche Taschenrechner zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden in der Lage sind in begrenzter Zeit tunnelbautechnische Bemessungsaufgaben zu analysieren und zu lösen. Hierzu zählen:

- Statik von Tunnelbauwerken
- Kennlinienverfahren
- Ortsbruststandsicherheit

Die Antworten in diesem Teil erfordern ausführliche Berechnungen. Teilweise sind auch kurze eigene Formulierungen gefordert.

Die Gesamtnote setzt sich entsprechend der zeitlichen Gewichtung zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die im Folgenden aufgelisteten Module sollten erfolgreich abgelegt sein: (Hinweis: Die Inhalte der Module sind den jeweiligen Modulhandbüchern zu entnehmen.)

- Grundbau- und Bodenmechanik Grund- und Ergänzungsmodul (BV000019 und BV500006)
- Technische Mechanik I (BV000001)
- Technische Mechanik II (BV000004)
- Höhere Mathematik I (MA9517)
- Höhere Mathematik II (MA9512)

Inhalt:

- Geotechnische Untersuchungen
- Gebirgsfestigkeit und Gebirgsklassifikation
- Statik von Tunnelbauwerken
- Spritzbetonbauweise
- Sprengvortrieb
- Schildvortrieb
- Leitungstunnelbau

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- sich an Untersuchungsmethoden für Boden und Fels zu erinnern
- Untersuchungsmethoden im Feld und im Labor zu verstehen
- statische Nachweise für Tunnelbauwerke durchzuführen
- Vortriebsverfahren für Tunnel mit kleinen Durchmessern den Anforderungen entsprechend zu kategorisieren
- die Eignung verschiedener Vortriebstechniken in bestehenden Untergrundverhältnissen zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation, wodurch die Studierenden von der Erfahrung des Dozenten direkt profitieren können. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme zu Versuchen und Verfahren werden integriert, ebenso mindestens eine Exkursion zu einer gut erreichbaren Baustelle des Tiefbaus. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Die Übung bedient sich eines Lückenskriptes, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Eine umfassende freiwillige Studienarbeit gegen Ende der Veranstaltung vertieft den gelernten Stoff. Die Studienarbeit kann im Rahmen eines mündlichen Abgabegesprächs besprochen werden.

Medienform:

Skript, Übungsskript (Studienheft), Exkursionen, Powerpoint-Präsentation, Tafelarbeit, Demonstrationsversuche, Videos

Literatur:

FILLIBECK, J, HÖFLE, R. Skript "Tunnelbau"
 KOLYMBAS, D. (2005) Tunneling and Tunnel Mechanics, Springer Verlag
 MAIDL, B. (2004) Handbuch des Tunnel- und Stollenbaus, Verlag Glückauf
 STEIN, D. (2003) Grabenloser Leitungsbau, Ernst & Sohn,

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. habil. Jochen Fillibeck j.fillibeck@bv.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kolloquium zu Tunnelbau (Kolloquium, 2 SWS)
 Fillibeck J

Tunnelbau (Vorlesung, 3 SWS)
 Fillibeck J, Wiendl A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000046: Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul (Road, Railway and Airfield Construction - Supplementary Module) [EK VWB]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (90 min). Die Klausur gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Prüfung (45 min) besteht aus allgemeinen Fragen, deren Antworten von den Studierenden selbst formuliert werden müssen und/oder durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten bestehen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel zugelassen, so dass die Studierenden wesentliche die allgemeinen Konstruktionsgrundsätze von Verkehrswegen ohne Hilfsmittel aus dem Gedächtnis unterscheiden und bewerten können müssen. Im zweite Teil der Prüfung (45 min) besteht Berechnungs- und Entwurfsaufgaben zum Eisenbahnbau, mit welchem die Studierenden unter Zuhilfenahme von Skripten und Taschenrechner in begrenzter Zeit ihre Kenntnisse zu unter anderem Lärmschutzmaßnahmen und dem Eisenbahnsicherungswesen anwenden und beurteilen sollen. Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundmodul Verkehrswegebau (BGU34023) oder ähnliche z.B. (BV000028)

Inhalt:

Grundlagen der Fahrzeugkunde, Fahrdynamik, Bemessung des Eisenbahnoberbaus der Beanspruchung von Gleisbauteilen und Bodendruckspannungen, Grundlagen von Weichen, Berechnung und Entwurf von Bahnanlagen, Grundlagen des Eisenbahnsicherungswesen, Lärmschutz und Lärmberechnung, Straßenknotenpunkte

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Verkehrswegebau Ergänzungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Kenntnisse aus Sonderbereichen, wie dem Eisenbahnsicherungswesen und Weichen anzuwenden und Lärmschutzmaßnahmen zu analysieren. Darüber hinaus können sie die allgemeinen Konstruktionen von Verkehrswegen bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpointpräsentation. Filme zur Veranschaulichung sind in die Präsentationen integriert. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Zur Unterstützung werden freiwillige Hausaufgaben zum Üben des Gelernten verteilt, die (nach Abgabe innerhalb einer vorgegebenen Frist) korrigiert werden.

Medienform:

Skriptum, Übungsskriptum, Tafelarbeit, Powerpointpräsentation

Literatur:

- Freudenstein, St.: Grundkurs Verkehrswegebau
- Freudenstein, St.: Ergänzungskurs Verkehrswegebau

Modulverantwortliche(r):

Stephan Freudenstein (stephan.freudenstein@vwb.bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ergänzungskurs Verkehrswegbau Übung (Übung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Feurig S

Ergänzungskurs-Verkehrswegebau (Vorlesung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Freudenstein S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000047: Verkehrstechnik und Verkehrsplanung - Ergänzungsmodul (Traffic Engineering and Transport Planning - Supplementary Module) [EM VTP]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	120	75	45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer schriftlichen 90-minütigen Prüfung. In einem allgemeinen 20-minütigen Teil werden ohne Hilfsmittel fünf bis acht Fakten- und Verständnisfragen abgeprüft. Die Studierenden sollen in diesem Teil zeigen, dass sie wichtige Begriffe aus der Verkehrstechnik und Verkehrsplanung definieren können und einfache Zusammenhänge verstanden haben. Im 70-minütigen Rechenteil (zwei Aufgaben) sind Hilfsmittel zugelassen. In diesem Prüfungsteil sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Bemessungsverfahren für Straßenverkehrsanlagen kennen und die Bemessung für einfache Straßenverkehrsanlagen nach den geltenden Richtlinienwerken durchführen können. Darüber hinaus sollen die Studierenden zeigen, dass sie eine Kostenschätzung für einfache Straßenverkehrsanlagen durchführen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul

Inhalt:

- ¿ Bemessung der freien Strecke und planfreier Knotenpunkte auf Autobahnen
- ¿ Steuerung der Verkehrsablaufs
- ¿ Koordinierung der Lichtsignalsteuerung
- ¿ Entwurf von Parkierungseinrichtungen
- ¿ Verkehrssicherheit im Straßenverkehr
- ¿ Entwurf von Verknüpfungspunkten
- ¿ Nahmobilität, quartiersbezogene Verkehrsberuhigung
- ¿ Kosten und Finanzierung
- ¿ Verkehrskonzepte

Lernergebnisse:

Mit dem vielfältigen Themenangebot sind die Studierenden in der Lage grundständige Theorien über Verkehrssicherheit und Verkehrskonzepte zu kennen, mit denen sie in der Lage sind, das Mobilitäts- und Verkehrsmanagement im Straßen- und öffentlichen Personennahverkehr zu beurteilen. Sie sind in der Lage Maßnahmen zu entwickeln, mit denen das Verkehrsverhalten der Verkehrsteilnehmer beeinflusst werden kann. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Autobahnen, Busbahnhöfe und Parkierungsanlagen zu bemessen sowie deren Kosten zu berechnen und die Finanzierung zu ermitteln. Außerdem können sie Stadtviertel analysieren und zu verkehrsberuhigten Gebieten entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus den zwei Lehrveranstaltungen "Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Ergänzungsmodul (Vorlesung)" sowie "Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Ergänzungsmodul (Übung)". Die erste Lehrveranstaltung ist eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpoint-Präsentation, in der Filme integriert werden. Der Vorlesungsstoff wird in der zweiten Lehrveranstaltung durch Übungen vertieft. Die Übungen bedienen sich eines Lückenskriptes, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Zur Prüfungsvorbereitung werden Übungsblätter ausgegeben, die freiwillig in häuslicher Arbeit angefertigt werden können.

Medienform:

Präsentationen, umfangreiches Skript, Tafel, Film- und Softwarebeispiele, Ausgabe von sechs Übungsaufgaben mit jeweils zweiwöchiger Bearbeitungszeit, danach Ausgabe der Lösung

Literatur:

Skript: Busch/Wulfhorst: Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Ergänzungsmodul
 Schnabel/Lohse: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Verlag für das Bauwesen
 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (2015) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: RAA (Ausgabe 2008) - Richtlinien für die Anlage von Autobahnen
 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: RAS 06 - Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: RiLSA (Ausgabe 2015) - Richtlinien für Lichtsignalanlagen
 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: HVÖ (Ausgabe 2009) - Hinweise für den Entwurf von Verknüpfungsanlagen des öffentlichen Personennahverkehrs
 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: EAR - Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (Ausgabe 2005)
 Bell, Quddus, Schmöcker, Fonzone: Short- and Long-term Impacts of the term Impacts of the Congestion Charge on central London. Verkehr Aktuell, Deutsches Museum Verkehrszentrum. München, 07.12.2006
 MOBINET Abschlussbericht Arbeitsbereich A Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl der Pendler durch intermodale Maßnahmen
 MOBINET Abschlussbericht Arbeitsbereich B Optimierung des Verkehrs im Hauptstraßenetz
 MOBINET Abschlussbericht 2003, 5 Jahre Mobilitätsforschung im Ballungsraum München
 Stadt Graz Verkehrsplanung und Straßenamt
www.muenchen.de/Rathaus/plan/stadtentwicklung/verkehrsplanung/vep_neu/97330/basiszenario.html
 LH München: Der neue Verkehrsentwicklungsplan - Entwurf 2004. München 2004
 LH München Handlungs- und Maßnahmenkonzept im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung; München 2004
 Greater London Authority: The Mayors Transport Strategy; London 2001

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Karl Dumler

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung (Ergänzungsmodul - Übung) (Übung, 1,5 SWS)
 Dumler K, Kinigadner J, Pajares E, Pfertner M

Verkehrstechnik und Verkehrsplanung (Ergänzungsmodul - Vorlesung) (Vorlesung, 1,5 SWS)
 Wulfhorst G (Pfertner M), Dumler K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000048: Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul (Hydraulic Structures and Water Resources Engineering Supplementary Module)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	180	120	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (90 Minuten), in der die Studierenden Kernfragen zu den wasserbaulich relevanten Themenfeldern und Modellierungsansätzen ohne Hilfsmittel beantworten sollen. Zudem wird das Verständnis der gelernten Methoden / Modellierungsansätze in Form einfacher Transferaufgaben, welche sich an den vorgestellten Anwendungsbeispielen orientieren, geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (BV000030)

Inhalt:

Modelle und Methoden im Wasserbau:

1. Numerische Versuche
 - Theorie und Grundlagen
 - 2D-Überflutungsbeispiel
2. Dimensionsanalyse
 - Theorie und Grundlagen
 - Anwendungsbeispiele (Schadstofftransport)
3. Physikalische Versuche
 - Theorie und Grundlagen
 - Obernach-Workshop (Schwemmholz, Sunk und Schwall, Kolk)

Wasserbauliche Themenfelder:

1. Wasser-Gefahren
 - Hochwasser, Alpine Naturgefahren
2. Wasser-Leben
 - Habitatsmodellierung, EU-WRRL
3. Wasser-Energie
 - Wasserkraft, EEG

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Modellierungsansätze im Wasserbau zu verstehen und diese im Falle einfacher Aufgabenstellungen selbstständig anzuwenden.
- wesentliche Zusammenhänge und Details der wasserbaulichen Themenfelder (Gefahren, Leben, Energie) zu

beschreiben bzw. zu skizzieren.

- die gelernten Methoden/Modellierungsansätze auf einfache Problemstellungen anzuwenden.
- einfache Aufgabenstellungen zu analysieren und mittels einer gelernten Methode zu lösen.
- wasserbaulich relevante Fragestellungen zu erkennen und zu differenzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Vorlesungsinhalte werden in Form eines Vortrags vermittelt, gestützt durch PowerPoint-Präsentationen und Tafelarbeit. Begleitende Übungsbeispiele und Diskussionen relevanter Fallbeispiele ermöglichen den Studierenden sich einzubringen und die Zusammenhänge zu intensivieren. Zum besseren Verständnis wird jede Modellierungstechnik mit einem wasserbaulichen Themenfeld gekoppelt, welche in einem Anwendungsbeispiel münden. Dazu werden themenfeldspezifische Gruppenarbeiten im Labor, am Computer oder im Hörsaal durchgeführt. Die Bearbeitung von Übungsaufgaben und das Experimentieren im Rahmen des Obernach-Workshops ermöglichen den Studierenden, ihr auswendig gelerntes Wissen zu verstehen und zu begreifen.

Medienform:

Tafelarbeit
PowerPoint-Präsentationen
Experimente in Obernach

Literatur:

"Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen",
von Heiz Patt und Peter Gonkowski, Springer Verlag, Berlin, 2011

"Wasserbau: Aktuelle Grundlagen, neue Entwicklungen",
von Theodor Strobl und Franz Zunic,
Springer Verlag, Berlin, 2006

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Peter Rutschmann (peter.rutschmann@tum.de)
Dr. Wilfried Knapp (wilfried.knapp@tum.de)
Tobias Liepert (tobias.liepert@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul (Vorlesung, 4 SWS)
Rutschmann P, Huber R, Liepert T, Hartlieb A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000049: Konstruieren im Wasserbau (Construction in Hydraulic Engineering)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten).

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass grundlegendes Verständnis aus dem konstruktiven Wasserbau komprimiert wiedergegeben und angewendet werden kann. Dies erfolgt in der Form von allgemeinen Fragen und kurzen Berechnungsaufgaben sowie in der Bearbeitung einer Konstruktionsaufgabe.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundständiges Wissen in Wasserbau und Wasserwirtschaft

Inhalt:

Entwurf und zeichnerische Ausführung von wasserbaulichen Anlagen z.B. Flusssperren und Talsperren sowie deren Betriebseinrichtungen und Nebenanlagen.

Die Lehrveranstaltung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil werden im Vorlesungsstil einige Aspekte des konstruktiven Wasserbaus aus dem Grundmodul herausgegriffen und vertieft. Dabei werden die verschiedenen Typen von Talsperren und Flusssperren, deren Aufgaben und Besonderheiten wiederholt, sowie konstruktive Regeln und Details erläutert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Betriebseinrichtungen, Mess- und Kontrollsysteme sowie die Untergrundabdichtung von Talsperren gelegt. Ein gesondertes Kapitel beschäftigt sich mit den Flusssperren. Hierbei werden die wichtigsten Begriffe wiederholt und auf verschiedene Arten von Wehren (feste und bewegliche Wehre, Verschlusstypen) eingegangen. Nebenanlagen wie Fischaufstiegshilfen sind ein weiterer Unterpunkt.

Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung wird eine Konstruktionsübung durchgeführt. Dabei wird unter Anleitung des Dozenten (und weiterer wiss. Mitarbeiter) eine Talsperre oder Flusssperre basierend auf einer realistischen Aufgabenstellung entworfen. Dabei werden zentrale Fragestellungen nach Bedarf für die gesamte Gruppe erläutert, individuelle Punkte aber direkt mit dem Studenten erarbeitet.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage

- den individuellen Charakter von wasserbaulichen Lösungen zu verstehen
- zielführende Konstruktionsschritte anzuwenden
- eigenständig konstruktive Aufgaben im Wasserbau zeichnerisch zu entwickeln

- vorliegende Entwürfe zu bewerten.

Nach Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache planerische Aufgabenstellungen im Wasserbau zeichnerisch zu entwerfen und detaillierte Anlagenteile konstruktiv durchzubilden.

Ziel der Veranstaltung ist die theoretisch vermittelten Grundlagen des konstruktiven Wasserbaus zu vertiefen und anzuwenden. Dabei wird ersichtlich dass es sich bei wasserbaulichen Anlagen i.d.R. um Unikate handelt, die an die jeweilige Situation und Aufgabenstellung angepasst, entworfen werden. Grundzüge des Konstruierens werden ebenso geschult wie räumliches Denken.

Lehr- und Lernmethoden:

Erster Teil: Theoretische Inhalte werden in Form von Vorlesung widergegeben, spezielle Themen i Rahmen der Veranstaltungen diskutiert. (Vortrag, Vorlesung, Erläuterungen an der Tafel)

Zweiter Teil: Konstruktionsübung (Fallstudie in Gruppen- oder Einzelarbeit) Die Lehrveranstaltung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil werden im Vorlesungsstil einige Aspekte des konstruktiven Wasserbaus aus dem Grund- und Ergänzungsmodul herausgegriffen und vertieft. Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung wird eine Konstruktionsübung durchgeführt. Dabei ist basierend auf einer realistischen Aufgabenstellung unter Anleitung des Dozenten und weiterer wissenschaftlicher Mitarbeiter eine Tal- oder Flusssperre zu entwerfen (Planungstiefe etwa entsprechend einem Vorentwurf).

Medienform:

Erster Teil: PowerPoint, Tafelarbeit, Skriptum Zweiter Teil: Skriptum Fallstudie (Angabe, Checkliste, 2)

Literatur:

"Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen", von Heiz Patt und Peter Gonkowski, Springer Verlag, Berlin, 2011

"Wasserbau: Aktuelle Grundlagen, neue Entwicklungen", von Theodor Strobl und Franz Zunic, Springer Verlag, Berlin, 2006

Modulverantwortliche(r):

Dr. Richard Huber (richard.huber@tum.de)

Prof. Dr. Peter Rutschmann (peter.rutschmann@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Konstruieren im Wasserbau (Übung, 2 SWS)

Huber R [L], Huber R, Rutschmann P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000121: Straße und Umwelt (Road and Environment)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2	60	45	15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Planungsabläufe für komplexe Infrastrukturprojekte verstanden, komprimiert wiedergegeben werden können. Die vermittelten komplexen naturschutzfachlichen und naturschutzrechtlichen Zusammenhänge müssen kursorisch wiedergegeben und anhand von kurzen Fallbeispielen, ggf. unter Verwendung von erläuternden Skizzen, angewandt werden können.

Die Antworten erfordern überwiegend eigene Formulierungen und Skizzen. Gelegentlich können die Fragen auch durch das Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten beantwortet werden.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundmodul Verkehrswegebau (BV000028)

Inhalt:

Rahmenbedingungen zum Straßen- und Schienenverkehr in Deutschland
Planungsablauf von komplexen Infrastrukturprojekten
Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Rahmenbedingungen bei der Straßenplanung
Prozesse der Umweltverträglichkeitsprüfung
Europäische Naturschutzregelungen (Habitatschutz, Artenschutz)
Umweltgerechte Straßenplanung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Planungsabläufe, sowie Planungsprozesse von Infrastrukturmaßnahmen zu verstehen. Ferner kennen die Studierenden die maßgebenden naturschutzfachlichen und Rechtsgrundlagen und können diese verstehen und auf ähnliche Sachverhalte übertragen. Anhand von Skizzen sind die Studierenden in der Lage, die vermittelten Inhalten wieder zu geben und zu erläutern. Die Studierenden können die erlernten Methoden der Landschaftsgerechten Straßenplanung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation und erläuternden Videosequenzen. Aktueller Bezug zu laufenden komplexen Straßenplanungen ist durch den Kontakt zur Straßenbauverwaltung gegeben.

Medienform:

Skript, Powerpoint-Präsentationen, Videosequenzen, Tafelarbeit

Literatur:

Skripten: -Straße und Umwelt
-Freudenstein, St.: Grundkurs Verkehrswegebau

Modulverantwortliche(r):

Stephan Freudenstein (stephan.freudenstein@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Straße und Umwelt (Vorlesung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Wüst W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000123: Geländepraktikum Umweltgeologie (Field Course Environmental Geology) [Ing-UWI-G]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	45	17	28

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Ausarbeitung eines Geländeberichtes für einen der angebotenen Geländetage; Damit soll nachgewiesen werden, inwiefern die Studierenden die wesentlichen Aspekte zu ausgewählten Themen der angewandten Geologie, die ihm während des Geländetages vermittelt wurden (z.B. Funktionsweise einer Klär-, Grundwasserreinigungs-, und Geothermieranlage, Einschätzung von Naturgefahren wie Hangbewegungen und Permafrost, Kennenlernen der Münchner Wasserversorgung), verstanden haben und strukturiert wiedergeben können, sowie die Einzelergebnisse/praktischen Beispiele zu Themen der angewandten Geologie im Kontext der Umweltsicherung analysieren und bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Abriss der Hydrogeologie (BV660006), Einführung in die Geologie für Umweltingenieure (BGU 000036)

Inhalt:

Hydro- und Ingenieurgeologie in der Umweltsicherung an praktischen Beispielen. Dabei ist entweder der Veranstaltung eine 45-minütige Vorlesung vorgeschaltet oder es findet ein wissenschaftlicher Vortrag von den leitenden Dozenten und/oder eingeladenen Experten vor-Ort statt. Für ausgewählte Veranstaltungen werden durch aktive Teilnahme der Studenten chemische, isotonenchemische oder hydraulische Parameter gewonnen und im Labor analysiert oder direkt vor Ort gemessen und interpretiert. Das Programm kann je nach den zu organisierenden Möglichkeiten variieren.

Entsorgung:

↳ Kläranlage und Deponie München Nord (Großlappen).

↳ Müllverbrennungsanlage (München Nord, Geiselbullach).

Energie:

↳ Tiefengeothermiebohrung (z.B. München-Sauerlach), Geothermie-Heizkraftwerk Pullach.

Wasser:

↳ Trinkwasserversorgung München: Trinkwassergewinnung Mangfalltal oder Loisachtal. Klimawandel

↳ Grundwasserschadensfall Kirchseeon

↳ Funnel & Gate System Pasing

Klima:

↳ Umweltforschungsstation Schneefernerhaus/Zugspitze

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage ihr in den Vorlesungen erlangtes theoretische Wissen im Bereich Energie, Wasser, Entsorgung durch Beispiele aus der Praxis zu

vertiefen, z.B. die Trinkwasserversorgung der Stadt München kennenzulernen, die Geologie und Schutzkonzepte einer Trinkwasseranlage zu verstehen, und die Vor-Ort eingesetzten Methoden (Isotopenchemie, Wasserchemie, Spurenanalytik) zu diskutieren, um die Herkunft und Gefährdung des Münchner Trinkwassers zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Geländeübungen mit Demonstrationen, Beobachtung und Diskussion von Prozessen und deren Ergebnissen, wissenschaftliche Vorträge.

Medienform:

Folien, Skripten und Publikationen zum Download sowie Links in Moodle;

Literatur:

Folien, Skripten und Publikationen zum Download sowie Links in Moodle;

Modulverantwortliche(r):

Florian Einsiedl (f.einsiedl@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ingenieurgeologisches Geländepraktikum für Umweltingenieure (Übung, 2 SWS)
Einsiedl F, Wild L, Wunderlich A, Zoßeder K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000124: Photogrammetrie und Fernerkundung II (Photogrammetry and Remote Sensing II) [PF2]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor/Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	45	45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer 60-minütigen schriftlichen Klausur abgeschlossen. Dabei werden Fragen zum Verständnis und der Bewertung einzelner Verfahren ebenso gestellt wie Rechenaufgaben, in denen konkrete Beispiele zu lösen sind. Das Anfertigen von Skizzen dient der Abprüfung von geometrischem Grundverständnis verschiedener Aufnahmesituationen.

Hilfsmittel sind keine/folgende zugelassen.

Dazu wird eine Studienleistung gefordert, die sich aus Präsenz- und Hausübungen zusammensetzt. Es findet jeweils eine gemeinsame Präsenzübung statt, in der in die konkrete Aufgabenstellung eingeführt und mögliche Lösungsansätze diskutiert werden. Aufbauend auf der Präsentübung wird in der Hausübung das erlernte Wissen weiter vertieft und über eine Ausarbeitung nachgewiesen. So wird eine systematische Leistungsüberprüfung bereits während des Semesters ermöglicht und gewährleistet, dass die Studierenden die wesentlichen Konzepte auf Problemstellungen anwenden können. Die Bearbeitung durch die Studierenden erfolgt dabei (eigenständig) inner-/außerhalb der Präsenzphase.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundlagenwissen zu Matrizenrechnung
- Teilnahme am MatLab Einführungskurs

Inhalt:

- Mathematische Grundlagen des Einzelbilds
- Innere Orientierung, Äußere Orientierung
- Grundlagen zur Bildbearbeitung
- Entzerrung
- Mathematische Grundlagen des Zweibildfalls
- Räumlicher Vorwärtsschnitt
- Genauigkeit von rekonstruierten Objektkoordinaten
- Epipolarometrie
- Stereomessung
- Digitale Bildzuordnung
- Automatische Orientierungsvorgänge
- Mathematische Grundlagen des Blockverbands
- Aerotriangulation
- Selbstkalibrierung
- Automatische Aerotriangulation (AAT)

- Kombinierte Punktbestimmung
- DGM, Orthobilder, Datenerfassung für GIS

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage:

- Mathematischen Grundlagen der Photogrammetrie zu verstehen
- Bildorientierung (Einzelbilder, Stereomodells, Blockverbandes) durchzuführen
- Stereoskopische Messungen im Stereomodell auszuführen
- Entzerrungen und Orthobilder herzustellen
- Digitale Geländemodelle abzuleiten
- Vektordatenerfassung für GIS zu betreiben

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: klassisch, mit Folienpräsentation

Übung: seminaristischer Unterricht, ergänzt mit selbstständig zu bearbeitenden Hausübungen

Medienform:

Vorlesung: Folienskript

Übung: seminaristischer Unterricht, ergänzt mit selbstständig zu bearbeitenden Hausübungen

Literatur:

keine Angabe

Modulverantwortliche(r):

Uwe Stilla (stilla@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

PF2-Ü - Übung zu Photogrammetrie und Fernerkundung 2 (Praktikum, 1 SWS)

Hoegner L [L], Hanel A

PF2 - Photogrammetrie und Fernerkundung 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Hoegner L [L], Stilla U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000125: Satellitenfernerkundung (Satellite Remote Sensing) [SF]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2	60	30	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Im Laufe des Semesters wird von den Studierenden die Ausarbeitung von zwei Übungen erwartet. Hausübungen sind nichtbenotete Studienleistungen. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erforderlich sind Grundkenntnisse in Photogrammetrie, Mathematik und Physik.

Empfohlene Voraussetzungen sind die Module:

- Photogrammetrie und Fernerkundung - Einführung

Inhalt:

Die Modulveranstaltung vermittelt die Grundlagen der Fernerkundung und gibt einen Überblick über die Aufgabenfelder, Methoden und Anwendungen:

- Einleitung und Motivation
- Hyperspektralfernerkundung
- Thermalfernerkundung
- Multispektralklassifikation
- Mikrowellen
- SAR Grundlagen
- Ozeanfernerkundung
- Atmosphärenfernerkundung
- Datenrecherche
- Bodensegment Missionsaspekte
- Erdbeobachtungssysteme

In praktischen Übungen werden die Multispektralklassifikation und die Datenrecherche von Satellitendaten behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Aufgaben der Fernerkundung zu verstehen sowie die Methoden der Fernerkundung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung wird das Verständnis für die Grundprinzipien der Fernerkundung sowie deren Methoden und Anwendungen vermittelt. Rechnungen und Herleitungen werden an der Wandtafel ausgeführt.

In den Übungen, in welchen u.a. ERDAS eingesetzt wird, erlernen die Studierenden die Anwendung der Methoden zur Lösung von Aufgaben der Photogrammetrie und Fernerkundung.

Medienform:

In der Vorlesung wird Powerpoint sowie die Wandtafel verwendet. In den Übungen wird ERDAS eingesetzt. Vorlesungsskript wird in analoger Form zur Verfügung gestellt.

Literatur:

Vorlesungsskript

Albertz, Wiggenhagen: Taschenbuch zur Photogrammetrie und Fernerkundung. Wichmann Verlag

Modulverantwortliche(r):

Richard Bamler (Richard.Bamler@dlr.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Satellitenfernerkundung (Vorlesung, 1 SWS)

Körner M [L], Eineder M, Körner M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000126: Umweltanalytik (Environmental Analysis)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Voraussetzung zur Prüfung ist die Teilnahme an der zugehörigen Lehrveranstaltung.

Die schriftliche Prüfung dauert 60 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Vorlesung beinhaltet eine Einführung in die Umweltchemie. Sie enthält damit Definitionen und die Grenzwertfindung für Schadstoffe. Die Umweltgesetzgebung und Grenzwerte für aquatische und terrestrische Systeme werden erläutert. Die Herkunft der Schadstoffe wird beschrieben. Probenahme von Umweltproben, Methoden der instrumentellen Analytik wie Spektroskopie (UV/VIS, IR, NMR, AAS) und Stofftrennung (GC, GC/MS, HPLC, HPLC/MS) werden aufgezeigt.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, Grundlagen der modernen Umweltanalytik, sowie die Herkunft und Eigenschaften der von relevanten Umweltschadstoffen zu bewerten. Sie können Konzentrationsbereiche von Schadstoffen in den Umweltmedien Wasser/Boden/Luft analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung

Medienform:

Tafel, Beamer, Skript (50 Seiten)

Literatur:

Claus Bliefert, Umweltchemie, VCH (1994)

Stanley Manahan, Environmental Chemistry, CRC Press (2005)

Ibanez et al., Environmental Chemistry, Springer, (2007)

Hein und Kunze, Umweltanalytik, VCH (1994)

Deutsche Einheitsverfahren der Wasser-, Abwasser- und Schlammanalytik (DEV), VCH (Loseblattsammlung)

Modulverantwortliche(r):

Oliver Knoop (oliver.knoop@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Umweltanalytik (Vorlesung, 2 SWS)

Knoop O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000331: Umweltrecht (Environmental Law)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 60-minütigen Klausur. Durch Verständnisfragen, die mit eigenen Formulierungen zu beantworten sind, wird überprüft, ob die Studierenden Grundsätze und Durchführung umweltrechtlicher Genehmigungsverfahren verstanden haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

-

Inhalt:

Die Vorlesung beinhaltet eine Einführung in die Grundlagen des Umweltrechts, insbesondere des Immissionsschutzrechts, Wasserrechts und Abfallrechts. Grundzüge des allgemeinen Verwaltungsrechts und des Ablaufs umweltrechtlicher Genehmigungsverfahren werden erläutert.

Lernergebnisse:

Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, umweltrechtliche Genehmigungsverfahren durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

In Vorlesungen werden durch Vorträge die theoretischen Inhalte vermittelt. Fallbeispiele vermitteln das Verständnis über die umweltrechtliche Genehmigungspraxis.

Medienform:

Powerpoint, Skriptum

Literatur:

-

Modulverantwortliche(r):

Brigitte Helmreich (b.helmreich@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Umweltrecht (Vorlesung, 2 SWS)

Spieler M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV170080: Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung (Hydrological and Pedological Field Exercises) [HFM GÜ]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	40	50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden fertigen in kleinen Gruppen Berichte (15 - 20 Seiten) zu jeweils einem innerhalb der Geländeübung behandelten Thema (z.B. Infiltrationsmessung, Bodenbestimmung, Bodenfeuchtebestimmung, Abflussmessung, ...) an. Hierzu werten sie für die jeweilige Messmethodik die Daten aller Gruppen für den gesamten Zeitraum aus. Jede Gruppe stellt ihren Bericht in einer 20-minütigen Präsentation vor und wird in einem anschließenden Kolloquium zu allen innerhalb der Geländeübung behandelten Themen (s.o.) befragt.

Demnach errechnet sich die Gesamtnote wie folgt:

- a) Bericht inkl. Präsentation zu einem Thema (Gruppennote, Gewichtung 66,66 %)
- b) Mündliche Prüfung zu allen Themen (Einzelnote, Gewichtung 33,33 %)

Neben der fachlichen Kompetenz werden in a) Kompetenzen wie Abstraktionsvermögen, Präsentationsstil, Sorgfalt und Teamfähigkeit bewertet.

Durch dieses Benotungsschema ist sowohl die Bewertung der Gruppenleistung als auch der individuell variierenden Kompetenzen innerhalb einer Gruppe gewährleistet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Umweltmonitoring und Risikomanagement

Inhalt:

Die Geländeübung wird in dem Messgebiet der DFG-Forschergruppe "Großhang" (www.grosshang.de) in Ebnet/Vorarlberg (Österreich) durchgeführt.

Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt:

- Einführung in die Geologie, Geomorphologie und Pedologie des Messgebietes
- Durchführung von Abflussmessungen mit unterschiedlichen Methoden
- Einführung in die Feldbodenkunde, Ansprache von Bodenparametern, Entwicklung von Bodenprofilen
- Messung hydrologischer Zustandsgrößen im Boden (Bodenfeuchte, hydraulische Leitfähigkeit, Saugspannung und Bodentemperatur)
- Methoden der Niederschlags- und Klimamessung (Temperatur, Luftfeuchte, geländeklimatologische Effekte, Einfluss der Vegetation)
- Grundwasserstände im Gebiet, Tracerversuche
- Zusammenschau aller Messdaten und Interpretation

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der hydrologischen und bodenkundlichen Geländeübung sind die Studierenden in der Lage:

- Messprinzipien und Instrumente anzuwenden,

- Mögliche Probleme in Abhängigkeit der Messmethodik zu identifizieren,
- Die erhobenen Daten innerhalb einfacher Aufgaben zu Regionalisierung, Wasserhaushaltsbilanzierung und Niederschlag-Abfluss-Berechnung zu benutzen,
- Durch Plausibilisierungsmethoden Messfehler zu analysieren,
- Das natürliche System als integrales Ergebnis von landschaftsbildenden Prozessen (Geologie, Pedologie, Relief, Wasserhaushalt, Klima, anthropogene Einflüsse) zu verstehen und
- Ihre angewendeten Methoden und Analysen verständlich darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die hydrologische und bodenkundliche Geländeübung ist eine Geländeübung (inkl. Seminar).

Es findet primär die Lehrmethode „Gruppenarbeit“ Anwendung, da einerseits die meisten Messgeräte (z.B. Tracermesssonde, ADCP-Gerät, Infiltrometer, ...) die Bedienung durch ein Messteam erfordern und andererseits hierdurch die Gestaltung der Ausbildung im Rahmen eines Stationskreislaufs realisiert werden kann. Das dadurch erzielte Kleingruppenprinzip trägt maßgeblich dazu bei, dass die Studierenden innerhalb kurzer Zeit in der Lage sind, die im Rahmen des Praktikums behandelten Messsysteme und -methoden anzuwenden.

Medienform:

Einführung in die unterschiedlichen Messgeräte und Feldmethoden in betreuten Kleingruppen

Literatur:

- H.-P. Blume et al. (2011): Bodenkundliches Praktikum. 3. Auflage, Spektrum Verlag, Produktbeschreibungen der Messtechnik
- C. Jackisch, J. Klaus, E. Zehe: (Boden-) hydrologische Feldmessmethoden, Begleitskript zur Vorlesung Umweltmonitoring und Geostatistik und zur Geländeübung. Fachgebiet für Hydrologie und Flussgebietsmanagement Technische Universität München

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Wolfgang Rieger (wolfgang.rieger@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung (Praktikum, 2 SWS)
Disse M [L], Disse M, Konnerth I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV320005: Finite Elemente im Umweltingenieurwesen (Finite Element Method in Environmental Engineering) [umw-fem]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	120	45	75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 60-minütigen Klausur, in der die Studierenden nachweisen sollen, inwieweit sie die theoretischen Aspekte der Finite-Element-Methode und deren Umsetzungen im Bereich des Umweltingenieurwesens verstanden haben. Hierbei sollen sie in begrenzter Zeit komprimiert und ohne Hilfsmittel Lehrinhalte wiedergeben und mittels kleiner Rechenaufgaben illustrieren, dass auch die Umsetzungen klar geworden sind.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Module Technische Mechanik 1 & 2 , Höhere Mathematik 1 & 2

Inhalt:

- Methode der gewichteten Residuen
- Diskretisierung, Verschiebungsansätze, Formfunktionen
- Systemmatrizen, Rand- und Anfangsbedingungen
- Eindimensionale mathematische Beispiele zur Veranschaulichung
- FEM für die Wärmeleitung
- FEM für die Strukturmechanik
- FEM für die Sickerströmung
- Praktische Beispiele mit kommerzieller Software (z.B. ABAQUS)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die prinzipiellen Methoden zur numerischen Berechnung mittels FEM zu verstehen und bezogen auf Probleme des Umweltingenieurwesens korrekt anzuwenden. Im Einzelnen bedeutet dies, sie können:

- die wichtigsten Schritte der Finite-Element-Methoden erinnern,
- die zugrundeliegenden Annahmen und Vereinfachungen verstehen,
- die zugehörigen mathematischen Methoden anwenden,
- eigenständig die wesentlichen Teile der Theorie anwenden,
- Fragen des Umweltingenieurwesens hinsichtlich FEM-Modellierung analysieren,
- die zugehörige Fachliteratur bewerten,
- Lösungsstrategien im Bereich der Wärmeleitung, der Strukturmechanik und der Sickerströmung entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit Vortrag und Präsentationen zur Darstellung der Modulinhalte

Seminar mit Präsentation und Anwendungsbeispielen (analytisch und mittels Software)

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag durch anschauliche Beispiele, reale und virtuelle Modelle sowie durch Diskussionen mit den Studierenden vermittelt. Des Weiteren soll die Vorlesung die Studierenden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen anregen. Im Seminar werden ausgesuchte Beispiele bearbeitet und konkrete Fragestellungen behandelt. In Ergänzung zu Vorlesung und Seminar werden Aufgabenblätter und weitere Literatur angeboten, in denen der Stoff vertieft und geübt wird

Medienform:

PowerPoint, Tafelarbeit, Übungsblätter, Softwarebeispiele (z.B. ABAQUS).

Literatur:

K.-J. Bathe: Finite-Elemente-Methoden. 2nd Edition, Springer, 2002.

R. W. Lewis: Fundamentals of the Finite Element Method for Heat and Fluid Flow. Wiley, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Fabian Duddeck (duddeck@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung Finite Elemente Methoden NEU (UI) (Vorlesung, 3 SWS)

Duddeck F [L], Duddeck F

Seminar Finite Elemente Methoden (UI) (Seminar, 2 SWS)

Duddeck F [L], Pabst P (Daub M, Komeilizadeh K)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV380005: Brauchwasser (Process Water)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

schriftliche Prüfung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Der nachhaltige Umgang mit Wasser ist Inhalt der Vorlesung. Die Trinkwasserverordnung ist Grundlage für die Beurteilung von Wasser anhand von Analysendaten, die ebenso aufgezeigt werden. Wasseraufbereitung und -behandlung sowie Reinigung und Desinfektion von Wasser werden gelehrt. Korrosion und Praxisbeispiele runden die Veranstaltung inhaltlich ab.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Wasserparameter zu bewerten, um unter Berücksichtigung von Umwelt- und Kostengesichtspunkten daraus die geeigneten Wasseraufbereitungs- und -behandlungsmaßnahmen abzuleiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung wird mit Powerpoint unterstützt. Viele Beispiele werden aufgezeigt.

Medienform:

Die Vorlesung wird mit Powerpoint unterstützt. Viele Beispiele werden aufgezeigt.

Literatur:

keine Angabe

Modulverantwortliche(r):

Karl Glas (karl.glas@bfs.bayern.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Brauchwasser (Vorlesung, 2 SWS)

Glas K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV480003: Digitale Bildverarbeitung (Digital Image Processing) [DBV]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer 60-minütigen schriftlichen Klausur abgeschlossen. Dazu wird eine Studienleistung gefordert, die sich aus der Bearbeitung praxisorientierter Programmieraufgaben zusammensetzt. Mittels der schriftlichen Prüfung soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die vermittelten theoretischen und praktischen Grundlagen verstanden haben und anwenden können. Prüfungsfragen können die Anfertigung und Erläuterung einer Skizze beinhalten, eine Textaufgabe zur Beschreibung einer Problemlösung darstellen, Rechenaufgaben fordern oder einen Vergleich verschiedener Verfahren verlangen. Außerdem sollen in einem Multiple-Choice-Teil gegebene Aussagen auf ihre Richtigkeit hin bewertet werden. Dieser Teil nimmt nicht mehr als 20% der Gesamtpunktzahl ein. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Die Studienleistung besteht aus der Bearbeitung und Dokumentation von Programmieraufgaben, die nicht in einer schriftlichen Klausur abgeprüft werden können. Hierbei soll die Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung von Programmieraufgaben erlernt und abgeprüft werden. Die Studienleistung ist unbenotet und geht nicht in die Modulnote ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

*Grundlagenwissen zu Matrizenrechnung

*Teilnahme am MatLab Einführungskurs

Inhalt:

- " Einführung
- " Charakterisierung digitaler Bilder
- " Bildtransformationen
- " Segmentierung
- " Binärbildverarbeitung
- " Vektorisierung und geometrische Primitive
- " Merkmalsextraktion

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage:

- " verschiedenen Bildtransformationen anzuwenden ,
- " Bilder mittels Segmentierung und Merkmalsextraktion zu analysieren
- " charakteristischen Eigenschaften von Bildern zu bewerten,
- " Binärbilder zu analysieren und die Ergebnisse zu bewerten,
- " und einzelne Verfahren vergleichend zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: klassisch, mit Folienpräsentation

Übung: seminaristischer Unterricht, ergänzt mit selbstständig zu bearbeitenden Hausübungen

Medienform:

Vorlesung: Folienskript

Übung: Arbeitsblätter, teilweise in MATLAB zu bearbeiten

Literatur:

Haralick, Shapiro (1992): Computer and Robot Vision (Vol. 1). Addison-Wesley, New York.

Castleman (1995): Digital Image Processing. Prentice Hall, Englewood Cliff, New Jersey.

Modulverantwortliche(r):

Uwe Stilla (stilla@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

DBV-Ü- Übung zu Digitale Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Hoegner L, Hanel A

DBV - Digitale Bildverarbeitung (Vorlesung, 1 SWS)

Hoegner L [L], Stilla U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV500006: Grundbau und Bodenmechanik - Ergänzungsmodul (Soil Mechanics and Foundation Engineering - Supplementary Module) [GB EM]

Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur.

Die Prüfung ist zweigeteilt:

Ein erster ca. 20-minütiger Teil besteht aus allgemeinen Fragen mit freien Formulierungen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel (nur Stifte, Geodreieck, Zirkel) zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden ein Verständnis für die im Rahmen des Moduls vermittelten bodenmechanischen Zusammenhänge entwickelt haben. Hierzu zählen:

- Verfahren zur Baugrundverbesserung
- Erddruckannahmen

Der Schwerpunkt der Antworten in diesem Teil liegt auf eigenen stichwortartigen Formulierungen. Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Ein zweiter ca. 70-minütiger Teil besteht aus Berechnungen und Bemessungsaufgaben. Als Hilfsmittel sind sämtliche Studienunterlagen, Literatur und einfache wissenschaftliche Taschenrechner zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden in der Lage sind in begrenzter Zeit geotechnische Bemessungsaufgaben zu analysieren und zu lösen. Hierzu zählen:

- Bemessung von Flachgründungen
- Bemessung von Baugrubenumschließungen

Die Antworten in diesem Teil erfordern ausführliche Berechnungen. Teilweise sind auch kurze eigene Formulierungen gefordert.

Die Gesamtnote setzt sich entsprechend der zeitlichen Gewichtung zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die im Folgenden aufgelisteten Module sollten erfolgreich abgelegt sein: (Hinweis: Die Inhalte der Module sind den jeweiligen Modulhandbüchern zu entnehmen.)

- Grundbau- und Bodenmechanik Grundmodul (BV000019 bzw. BV500004)
- Technische Mechanik I (BV000001)
- Technische Mechanik II (BV000004)
- Höhere Mathematik I (MA9517)
- Höhere Mathematik II (MA9512)

Inhalt:

- Einfache Flachgründungen
- Interaktion Bauwerk - Baugrund

- Baugrundverbesserung
- Tiefgründung
- Erddruck
- Baugrubenumschließung
- Verankerung
- Bohlträgerverbau

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- sich an Bodenverbesserungsmaßnahmen zu erinnern
- Erddruckansätze zu verstehen
- Nachweise für Flachgründungen anwenden
- Nachweisverfahren für Anker durch zu führen
- Tiefgründungen zu planen
- Baugrubenumschließungen zu entwerfen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation, wodurch die Studierenden von der Erfahrung des Dozenten direkt profitieren können. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme zu Versuchen und Verfahren werden integriert, ebenso mindestens eine Exkursion zu einer gut erreichbaren Baustelle des Tiefbaus. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Die Übung bedient sich eines Lückenskriptes, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Des Weiteren werden 5 Übungsblätter ausgegeben. Die Bearbeitung erfolgt freiwillig außerhalb der Präsenzphase. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür studentische Tutorien angeboten.

Medienform:

Skript, Übungsskript, Exkursionen, Powerpoint-Präsentation, Tafelarbeit, Demonstrationsversuche, Videos

Literatur:

VOGT, N. Skript "Studienunterlagen Grundbau und Bodenmechanik"
 KOLYMBAS, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau; Springer-Verlag (Univ. Innsbruck)
 LANG, HUDER, AMANN (2003): Bodenmechanik und Grundbau, Springer Verlag (ETH Zürich)
 SCHMIDT, H.-H. (2001): Grundlagen der Geotechnik Verlag Teubner

Modulverantwortliche(r):

Akad. Dir. Dr.-Ing. Dirk Heyer, dirk.heyer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundbau und Bodenmechanik Ergänzungsmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
 Cudmani R, Wiendl A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV520011: Praxis Verkehr (Practice Issues in transportation)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor/Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich aus zwei Leistungen zusammen, die zu jeweils 50% in die Gesamtnote eingehen. In Form einer Klausur wird nach Abschluss der Veranstaltung geprüft, ob die Studierenden ohne Hilfsmittel die Inhalte der Vorträge erinnern und in eigenen Worten wiedergeben können. Dadurch soll nachgewiesen werden, dass sie über grundlegende Kenntnisse aus dem Kompetenzbereich des Umweltingenieurwesens verfügen. Zusätzlich verfassen die Studierenden auf Grundlage ihrer Erfahrungen und Gespräche in den besuchten Einrichtungen eine fiktive Bewerbung als UI im Verkehrsbereich, die am Tag der Klausur eingereicht wird. Somit wird sichergestellt, dass die Studierenden verstanden haben, welche Kompetenzen gefragt sind und dass sie in der Lage sind, ihre Erkenntnisse für die Entwicklung eigener Ziele im Hinblick auf das Berufsleben anzuwenden. Dies stellt den ersten Schritt für die Bestimmung des beruflichen Profils der Studierenden dar.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundständige Kenntnisse in Verkehrstechnik und Verkehrsplanung (z.B. Grundmodul Verkehrstechnik und Verkehrsplanung).

Inhalt:

Anhand von Besuchen möglicher Arbeitgeber in der Region erhalten angehende UmweltingenieurInnen Einblicke in ein potenzielles Berufsbild im Verkehrswesen. Es wird ein Überblick möglicher Aufgabenbereiche von UmweltingenieurInnen in der Verkehrsplanung gegeben. Die im Folgenden genannten Inhalte können in Abhängigkeit der besuchten Einrichtungen variieren:

- Verkehrs- und Mobilitätsmanagement
- Straßenbau und -instandhaltung
- Städtische Infrastrukturplanung
- Nachhaltige Stadtentwicklung
- Umweltvorsorge
- Überwachung der Luftqualität
- Lärmüberwachung
- Umweltberatung
- Umwelt- und Landschaftsplanung
- Umweltbilanzen
- Erneuerbare Energien
- Neue Antriebstechnologien und Werkstoffe

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage:

- grundlegende Inhalte des möglichen Berufsalltags für UmweltingenieurInnen darzulegen
- Ansprüche des Berufslebens an UmweltingenieurInnen eine/n UI sowie die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Berufseinstieg zu verstehen
- persönliche Interessen und mögliche Schwerpunkte der beruflichen Laufbahn zu entdecken
- das eigene Profil und vorhandene Fachkenntnisse herauszustellen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung besteht aus Vorträgen, in denen verschiedene Referenten aus ihrem Arbeitsalltag berichten. Dadurch soll den Studierenden ein Überblick möglicher Berufsfelder von UI gegeben werden. Um einen besseren Eindruck der Tätigkeit zu vermitteln, finden die Vorträge in der Regel im jeweiligen Arbeitsumfeld statt. Die Inhalte des Vortrags werden anschließend mit den Studierenden diskutiert, um ein besseres Verständnis der Themen zu vermitteln.

Medienform:

Vorträge

Literatur:

Pitterle, Susanne (2010): Mobilität in Deutschland (MiD). Alltagsverkehr in München, im Münchner Umland und im MVV-Verbundraum. Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung.

Regierung von Oberbayern (2004): Luftreinhalteplan für die Stadt München. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.

Sassen, Wigand von (2014): Münchner Radlszene. Alles rund um's Rad. Landeshauptstadt München, Kreisverwaltungsreferat.

Zorn, Elisabeth (2010): Radverkehr in München. Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gebhard Wulforth

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praxis Verkehr (Exkursion, 1 SWS)

Wulforth G, Pfertner M, Kinigadner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV600011: Datenanalyse für IngenieurInnen mit Matlab (Engineering Data Analysis with Matlab) [DAM]

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
2	60	40	20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Project work: The students will work in small groups on a 6 week project, where they will apply the methods learned during the course. The problem the students will have to solve is closely related to the exercises given throughout the semester. It will involve mainly basic statistical data analysis based on the software tool Matlab. The students will have to organize the team and hereby practice and apply soft skills required for team work. The project must result in a Matlab code and a written report which is graded.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge of probability concepts such as random variables and their description (e.g., through completion of the BSc course Zuverlässigkeit und Lastannahmen or Einführung in das Risikomanagement) is of advantage, but not required.

Inhalt:

This course is designed to make students familiar with Matlab and its application for the analysis of data.

1. Statistics of data sets
2. Graphical representation of data sets
3. Statistics of pairs of data sets
4. Simulation of random variables

Lernergebnisse:

This course is designed to make students familiar with Matlab and its application for the analysis of data. At the end of the course, students will be able to:

- Perform data analysis (statistics) using Matlab
- Interpret the information hidden in data sets
- Simulate random variables using Matlab

Lehr- und Lernmethoden:

The course will consist of 4 weeks of weekly lectures (2 hours) and exercises (2 hours). The lectures will be given with PowerPoint presentations and examples will be shown in Matlab. The students will subsequently solve practical exercises in Matlab together with the help of supervising tutors. The lecture notes in PDF form will be distributed at the beginning of the semester.

Medienform:

- lectures with Powerpoint presentations
- exercises using Matlab supervised by tutors
- lecture notes including theory and examples

Literatur:

Lecture notes will be distributed. The following books provide useful supplemental material:

- Ang, A. H.-S., and Tang, W. H. (2006). Probability Concepts in Engineering: Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, Wiley, New York.
- <http://www.mathworks.de/help/techdoc/>

Modulverantwortliche(r):

Daniel Straub (straub@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Data Analysis with Matlab (Vorlesung, 2 SWS)
Ehre M, Teichgräber P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH1121: Chemisches Grundpraktikum (Laboratory Course in Chemistry)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chemisches Praktikum für Umweltingenieure (LV0467) (Praktikum, 4 SWS)
Raudaschl-Sieber G

Seminar zum Chemischen Praktikum für Umweltingenieure (LV0467a) (Seminar, 2 SWS)
Raudaschl-Sieber G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9515: Numerische Mathematik 2 für BGU (Numerical Mathematics 2 BGU)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen Klausur erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden fortgeschrittene Konzepte der Numerischen Mathematik kennen und unter zeitlichem Druck die diesbezüglichen Kalküle beherrschen sowie zeigen, dass sie die grundlegenden Fähigkeiten als Ingenieure zum Umgang mit mathematischen Problemen im Bau- und Umweltingenieurwesen, sowie der Geodäsie und Geoinformation besitzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9501 - Höhere Mathematik 1
MA9502 - Höhere Mathematik 2
MA9511 - Angewandte Mathematik für BGU

Inhalt:

Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Explizite und Implizite Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren; Randwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Schießverfahren, Finite Differenzen; Partielle Differentialgleichungen: Korrekt gestellte Probleme, Finite Differenzen; Eigenwertbestimmung: Sturm-Liouville'sche Eigenwertprobleme, Vektoriteration, Inverse Vektoriteration, QR-Iteration.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, die genannten Inhalte auf Fragestellungen aus der Praxis anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Zu Beginn wird während der Vorlesung in kleineren Übungsabschnitten auf mögliche Schwierigkeiten bei der eigenständigen Bearbeitung der Übungsaufgaben eingegangen. Im Laufe des Semesters erfolgt die Bearbeitung der Aufgaben aber immer mehr selbstständig.

Medienform:

Tafelarbeit

Literatur:

Matthias Bollhöfer, Volker Mehrmann: Numerische Mathematik. Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Johann, Andreas; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Numerische Mathematik für BGU [MA9504, MA9505, MA9511, MA9513, MA9515] (Übung, 1 SWS)
Pfefferer J

Numerische Mathematik für BGU [MA9504, MA9505, MA9511, MA9513, MA9515] (Vorlesung, 3 SWS)
Pfefferer J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0488: Englisch - Gateway to English Master's C1 (English - Gateway to English Master's C1)

Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids 25%), multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (50% total), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

C1 level according to the online placement test

Inhalt:

This course includes note-taking in lectures, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study focusing on skills such as avoiding plagiarism, ethics, and formulating research questions.

Lernergebnisse:

Upon finishing this course you will be able to follow lectures in English with little difficulty and summarize the main ideas. You will be sufficiently comfortable with English as to be able to write longer papers and critical essays in English, making use of general argumentation and rhetorical conventions.

Lehr- und Lernmethoden:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Medienform:

Internet, handouts, online material

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Controversial Topics in Science and Technology: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Balton-Stier J, Starck S

Englisch - English for Academic Purposes: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A, Clark R, Hamzi-Schmidt E, Schrier T, Starck S

Englisch - English for Geodesy: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Environmental Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000202: Umweltpolitik (Environmental Policy)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor/Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	30	60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer einstündigen Klausur (60 Minuten) abgeschlossen. Die Klausur beinhaltet Fragen, die den Wissenstand erfassen, Fragen, die einen Transfer auf andere Politikfelder erfordern und Fragen, die eine gedankliche Verbindung zwischen einzelnen Politikfeldern und theoretischen Zugängen herstellen.

Mit Beantwortung dieser Fragen zeigen die Studierenden, dass sie die Grundbegriffe der Umweltpolitik sicher anwenden können. Sie zeigen, dass sie theoretische Ansätze entsprechend politischer Fragestellungen anwenden und Fragestellungen auf andere Politikfelder übertragen können. Darüber hinaus zeigen die Studierenden, dass sie unterschiedliche Perspektiven der Umweltpolitik differenzieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine - Interesse an umweltpolitischen Fragestellungen

Inhalt:

Auf einer fundierten theoretischen Basis werden Strukturen, Prozesse und Inhalte der Umweltpolitik vermittelt. Anhand von Fallstudien werden die theoretischen und methodischen Zugänge verdeutlicht.

Folgende Politikbereiche werden thematisiert:

Wasserreinhaltepolitik (Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Medikamente)

Luftreinhaltepolitik (Schwefelverbindungen, Ozon, Feinstaub)

Klimapolitik (Climate Change)

Internationale Politik (Abkommen, Richtlinien)

Dargestellt werden jeweils die Thematisierung und die politische Reaktion in Form von Maßnahmen.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe sozialwissenschaftliche Problemstellungen am Beispiel der Umweltpolitik zu erkennen, zu analysieren und Vorschläge zur Lösung politischer Konflikte zu unterbreiten.

Die Studierenden verfügen nach der Veranstaltung über die Kompetenz:

- Fragestellungen aus der Umweltpolitik zu erkennen
- Unterschiedliche Akteurs-Positionen zu analysieren
- Einschlägige politische Theorien auf das Politikfeld anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Folgende Lehrmethoden werden angewandt:

- a) Vorlesung, um die grundlegenden theoretischen Inhalte zu vermitteln.
- b) Rollenspiele, um ein besseres Verständnis für verschiedene Akteurs-Positionen bekommen und dieses Verständnis zu aktiv anzuwenden.
- c) Gruppenarbeit, um die erlernten Theorien und Konzepte anzuwenden und zu vertiefen.

Medienform:

PowerPoint, Video, Plakate, Moderationsmaterial, Textmaterial

Literatur:

Prittwitz, V.v. 1990: Das Katastrophenparadox Elemente einer Theorie der Umweltpolitik, Leske+ Budrich.
Aden, H. 2012: Umweltpolitik, Lehrbuch, Elemente der Politik, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Modulverantwortliche(r):

Suda, Michael; Prof. Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Umweltpolitik (WI000202) (Vorlesung, 2 SWS)
Suda M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000728: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) (Foundations of Business Administration 1)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine schriftliche, benotete Klausur (60 Minuten) dient der Überprüfung der vermittelten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden müssen darin darlegen, dass sie befähigt sind, Organisationsformen von Unternehmen, Finanzierungsinstrumente, Methoden der Investitionsrechnung, Unternehmensbewertungsverfahren, Methoden und Vorschriften des internen und externen Rechnungswesens sowie des Personalwesens zu kennen, unterscheiden und im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können. In der Klausur werden diese Kompetenzen über offene Fragen sowie Multiple Choice Fragen geprüft. Da es sich im Hinblick auf die Inhalte des Moduls um einen Grundlagenkurs für Nebenfachstudenten handelt, ist ein Workload im Umfang von 3 ECTS angesetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Organisationsformen von Unternehmen - Finanzierungsinstrumente (Beteiligungsfinanzierung, Innen- und Fremdfinanzierung) - Methoden der Investitionsrechnung (Kostenanalyse, Kapitalwertmethode, Rendite-Analyse) - Unternehmensbewertungsverfahren (Discounted-Cashflow-Analysen, parallele Wertansätze) - Methoden, Bestandteile und Vorschriften des externen Rechnungswesens (nationale und internationale Rechnungslegungsvorschriften) - Methoden des internen Rechnungswesens (Entstehung und Verteilung von Kosten) - Personalmanagement (Theorien zu Human Resources, Motivationstheorien)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Betriebswirtschaftslehre 1 - Grundlagen (Nebenfach) sind die Studierenden in der Lage, Organisationsformen von Unternehmen, Finanzierungsinstrumente, Methoden der Investitionsrechnung, Unternehmensbewertungsverfahren, Methoden und Vorschriften des internen und externen Rechnungswesens sowie des Personalwesens zu kennen, unterscheiden und im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können. Im Detail sollen die Studenten zwischen verschiedenen Organisationsformen und -strukturen unterscheiden sowie Unternehmen im Hinblick auf optimale Organisationsformen analysieren können. Zudem sollen sie Prinzipal-Agenten-Beziehungen einordnen sowie die Konsequenzen von Informationsasymmetrien verstehen können. Studenten sollen zudem evaluieren können, ob Investments profitabel sind und wie sich der Wert eines Unternehmens ergibt. Ferner sollen sie zwischen den Instrumenten des internen und externen Rechnungswesens unterscheiden können sowie nationale und internationale Rechnungslegungsvorschriften kennen. Bezüglich des internen Rechnungswesens sollen sie die Herkunft und Verteilung von Kosten bewerten und vornehmen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in Form einer Vorlesung konzipiert, über welche die theoretischen Inhalte vermittelt werden. Überdies werden einzelne Aspekte und Anwendungsfälle durch das Stellen offener Fragen mit den Studierenden diskutiert. Dadurch lernen diese, die Themen voneinander abzugrenzen und die Methoden auch im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können.

Medienform:

Einsatz von Vortragsfolien (PowerPoint). Die Vortragsfolien umfassen theoretische Inhalte sowie Fragen, anhand derer das Verständnis der Inhalte überprüft werden kann. Zusätzlich werden Rechenaufgaben bzw. Anwendungsbeispiele einbezogen. Das Modul wird aufgezeichnet und kann im Nachhinein über www.lecturio.de heruntergeladen werden. Insgesamt steht für die Veranstaltung ein digital abrufbares Skript zur Verfügung.

Literatur:

Thommen, J., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Gabler, 7., vollst. überarb. Auflage, Wiesbaden 2012.

Thommen, J., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Arbeitsbuch, Gabler, 6., vollst. Überarb. Auflage, Wiesbaden 2009.

Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, 5. Auflage, 2007.

Schmalen, H., Pechtl, H.: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, Schäffer-Poeschel, 14. Auflage, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Friedl, Gunther; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Betriebswirtschaftslehre 1 - Grundlagen (Nebenfach) (WI000728), (Innenstadt) (Vorlesung, 2 SWS)

Uhlemann K, Beck D, Heigermoser R, Jarchow-Pongratz S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000729: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (Nebenfach) (Foundations of Business Administration 2)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine schriftliche, benotete Klausur (60 Minuten) dient der Überprüfung der vermittelten theoretischen Kompetenzen. Indem sie Multiple-Choice Fragen beantworten müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Grundlagen zu den Themen Innovationsmanagement, Marketing, Logistik und Produktionsmanagement zu kennen, unterscheiden und im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (NF)

Inhalt:

In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen zu folgenden Themen gelesen:

Innovationsmanagement (Prof. Henkel)

- Strategie
- Innovation: Marktaspekte
- Innovation: Organisationsaspekte

Marketing (Prof. Königstorfer)

- Grundlagen des Marketing
- Marktsegmentierung
- Markenmanagement

Logistik (Prof. Minner)

- Allg. Definitionen
- Lagerhaltung
- Transportlogistik

Produktionsmanagement (Prof. Grunow)

- Strategische Planung von Produktionsnetzwerken
- Gestaltung von Produktionssystemen
- Losgrößenplanung und Produktionssteuerung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Betriebswirtschaftslehre 2 - Grundlagen (Nebenfach) sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen zu den Themen Innovationsmanagement, Marketing, Logistik und Produktionsmanagement zu benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Konzepte aus den verschiedenen Fachbereichen zu verstehen. Die Studierenden können die Grundlagen aus dem Innovationsmanagement, Marketing, Logistik und Produktionsmanagement selbstständig anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in Form einer Vorlesung konzipiert, über welche die theoretischen Inhalte vermittelt werden. Überdies werden einzelne Aspekte und Anwendungsfälle durch das Stellen offener Fragen mit den Studierenden diskutiert. Dadurch lernen diese, die Themen voneinander abzugrenzen und die Methoden auch im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können.

Medienform:

Einsatz von Vortragsfolien (PowerPoint). Die Vortragsfolien umfassen theoretische Inhalte sowie Fragen, anhand derer das Verständnis der Inhalte überprüft werden kann.

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Henkel, Joachim; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (NF) (WI000729): (Innenstadt) (Vorlesung, 2 SWS)
Minner S (Svoboda J), Grunow M, Henkel J, Königstorfer J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001042: Umweltpolitik II (Environmental Policy II)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	50	40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Erstellung eines wissenschaftlichen Berichtes (4 Seiten) zu einer konkreten Fragen des Projektes (Pressemitteilung, Abschlussbericht)

Mitarbeit im Projekt (Diskussionsbeiträge, Entwicklung eines Kategoriensystem, Posterbeiträge, Pressekonferenz)

Durchführung der Befragung

Das Lernergebnis wird mit unterschiedlichen Formaten geprüft. Der Abschlussbericht zeigt, ob die Studierenden in der Lage sind, die Ergebnisse prägnant zusammenzufassen und dabei wissenschaftliche Standards einzuhalten. Die Pressekonferenz und die Pressemitteilung zeigt, inwiefern die Studierenden in der Lage sind, die wissenschaftlichen Ergebnisse zu interpretieren und in die öffentliche Kommunikation einzuspeisen. Im Rahmen der Posterpräsentation stellen die Studierenden sowohl ihre Fähigkeiten zur Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse, als auch der Präsentation unter Beweis.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Umweltpolitik

Inhalt:

Im Rahmen der Politikfeldanalyse am Beispiel der Energiewende werden die theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung Umweltpolitik vertieft. Eine Einführung in die Methoden der empirischen Sozialforschung soll das kritische Denken gegenüber Umfragen stärken. Die Durchführung einer Umfrage, die Entwicklung eines Kategoriensystems sowie die Darstellung und Interpretation der Ergebnisse bilden Grundlagen für wissenschaftliches Arbeiten.

Einführung in das Projektmanagement ∩

Einführung in die Methoden der empirischen Sozialforschung ∩

Möglichkeiten und Grenzen der Befragung ∩

Entwicklung eines Projektplanes (Organisation der Untersuchung) ∩

Entwicklung eines Fragebogens auf der Basis vorhandener Umfragen ∩ mit kritischen Zusatzfragen ∩

Durchführung einer Befragung (Quotenstichprobe ∩ Alter, Geschlecht, ∩ Stadtteil) ∩

Statistische Auswertung ∩

Interpretation der Ergebnisse ∩

Präsentation der Ergebnisse (Poster) ∩

Pressemitteilung (Pressekonferenz) ¿
Erstellung eines Abschlussberichtes

Lernergebnisse:

Projektmanagement (Grundlagen kennen lernen, Erfahrungen sammeln) ¿
Befragung (Kritisches Beurteilungsvermögen entwickeln, Grenzen kennen lernen, Erfahrungen im Einsatz sammeln)
Statistik (Grundlagen kennen lernen, Grenzen erkennen, einfache Verfahren einsetzen) ¿
Ergebnisverwertung (Poster und Pressemitteilung erstellen, Abschlussbericht erstellen, eigene Ergebnisse in einer kritischen Diskussion verteidigen) ¿
Forschungsprozesse (kritische Reflektion des Vorgehens)

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung
Gruppenarbeit
Präsentation
Rollenspiele

Medienform:

PowerPoint, Video, Plakate, Moderationsmaterial, Textmaterial

Literatur:

Informieren Sie sich zum Thema ¿Politik der Energiewende¿ (Grundlage für Blockwoche)
S. Blum, K. Schubert (2011) Politikfeldanalyse. Lehrbuch. VS Verlag -> Kap. 1, Kap. 2.2 (ab S. 26), Kap. 4 (S. 54-72, 72-103)
Suda, Michael; Dobler, Günter (2015): Die Nationalparkdiskussion in Deutschland ¿ Wie lässt sich mit Umfragen manipulieren? In: Jahrbuch der Baumpflege 2015, S. 19-33

Modulverantwortliche(r):

Suda, Michael; Prof. Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Umweltpolitik II - Politikfeldanalyse zur Energiewende (WI001042) (Projektstudie, 2 SWS)
Suda M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Studienleistungen (Pass/Fail Credit Requirements)

BGUQUALI1: Überfachliche Qualifikation (Allgemeinbildende Fächer) für Bau- und Umweltingenieure (Interdisciplinary Qualification (General Knowledge Courses))

Modulangebot Carl von Linde Akademie (Modules of Carl von Linde Akademie)

Sprachmodule (Language Modules)

Fächerübergreifende Ingenieurqualifikation (Interdisciplinary Qualification for Engineers)

Bachelor Thesis (Bachelor's Thesis)

Modulbeschreibung

BV000400: Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiumsstunden: 270	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus folgenden Leistungen:

- Wissenschaftliche Ausarbeitung in Form einer Bachelor's Thesis: Mit der Bachelor's Thesis demonstriert der Studierende, dass er in der Lage ist, durch die eigenständige Durchführung eines Teilaspekts einer praktischen Forschungsarbeit in der Lage ist, ein Problem aus dem Bereich des Bachelorstudiengangs unter Berücksichtigung der fachlichen Ansätze und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eigenständig zu lösen (100% der Modulnote).
- Abschlussvortrag am Ende: Mit dem Abschlussvortrag wird überprüft, ob der Studierende Vorgehen und Ergebnisse einem Fachpublikum strukturiert vorstellen kann (Studienleistung, muss bestanden werden).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Zulassungsbescheid des Prüfungsausschusses, der einen ausreichenden Studienfortschritt gem. FPSO bescheinigt.

Inhalt:

Die Studierenden bearbeiten eigenverantwortlich mit wissenschaftlichen Methoden ein mit einer fachlich prüfenden Person aus der Fakultät abgestimmtes Forschungsthema, das sich mit einer Problemstellung aus dem Bereich des Bachelorstudiengangs beschäftigt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, an einer wissenschaftlichen Problemstellung aus dem Themenfeld des Bachelorstudiengangs mitzuarbeiten bzw. ein Teilproblem in bestehende Theorien einzuordnen, aus den im Studium erlernten Methoden geeignete zu identifizieren und anzuwenden, Ergebnisse den fachlich Prüfenden und einem interessierten Fachpublikum zu präsentieren. Sie können dazu relevante Literatur selbständig heranziehen. Sie haben einen Zeitplan für ihre Thesis / einen Projektplan erstellt und können diese / diesen innerhalb der vorgesehenen Frist erfüllen.

Lehr- und Lernmethoden:

Durch die Teilnahme an der Modulveranstaltung üben die Studierenden die Tätigkeiten einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs. Dabei besitzt die Bachelor's Thesis den Charakter einer Projektarbeit mit wissenschaftlichen Ansätzen, in der nicht nur manuelle Tätigkeiten und Berechnungen gefordert werden, sondern auch planerische und konzeptionelle Komponenten enthalten sind, die dem umfassenden Aufgabenspektrum im Berufsleben entsprechen und demnach eine Ingenieurstätigkeit darstellen.

Die Studierenden bearbeiten einzeln eine individuelle fachliche Aufgabenstellung. Dies geschieht insbesondere in selbständiger Einzelarbeit der Studierenden.

Sie bekommen - abhängig vom individuellen Thema - eine/n eigene/n fachlich Prüfende/n zugeordnet. Die Prüfenden helfen den Studierenden insbesondere zu Beginn der Arbeit, indem sie in das Fachthema einführen, geeignete Literatur zur Verfügung stellen und hilfreiche methodische Tipps sowohl bei der fachlichen Arbeit als auch bei der Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung und des Vortrags geben.

Medienform:

Eigenstudium / praktische Tätigkeit unter Führung eines fachlichen Prüfers

Literatur:

z.B. einschlägige Literatur zur gewählten Thematik

Modulverantwortliche(r):

Studiendekan

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Verzeichnis Modulbeschreibungen

[CH6202] Allgemeine und Anorganische Chemie (General an Inorganic Chemistry)	14 - 15
[BGU41018T2] Angewandte Hydromechanik (Applied Hydromechanics)	89 - 90
[MA9511] Angewandte Mathematik für BGU (Applied Mathematics BGU)	35 - 36
Bachelor Thesis (Bachelor's Thesis)	182
[20161] Bachelor Umweltingenieurwesen (Bachelor Environmental Engineering)	6
Bachelorprüfung (Bachelor Degree)	16
[BV000400] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	183 - 184
[BGU65010T2] Bau- und Umweltinformatik 1 (Computation in Civil and Environmental Engineering 1)	12 - 13
[BGU65008T2] Bau- und Umweltinformatik Ergänzungsmodul (Computation in Civil and Environmental Engineering Supplementary Module) [BUI EM]	106 - 107
[BGU44011T2] Bau- und Umweltinformatik 2 (Computation in Civil and Environmental Engineering 2)	25 - 26
[BGU51018] Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Building Construction 1 and Sustainable Building basic module)	91 - 93
[BGU51018] Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Building Construction 1 and Sustainable Building basic module)	77 - 79
[BV000041] Bauphysik - Ergänzungsmodul (Building Physics - Supplementary Module)	125 - 126
[BV000011] Bauphysik Grundmodul (Building Physics Basic Module)	72 - 74
[BV000011] Bauphysik Grundmodul (Building Physics Basic Module)	108 - 110
[BGU37015] Baustoffe - Basis Nachhaltigen Bauens Grundmodul (Building Materials - The Basis of Sustainable Construction (Basic Module)) [BBNB]	75 - 76
[BGU37015] Baustoffe - Basis Nachhaltigen Bauens Grundmodul (Building Materials - The Basis of Sustainable Construction (Basic Module)) [BBNB]	81 - 82
[BV380005] Brauchwasser (Process Water)	153 - 154
[CH1121] Chemisches Grundpraktikum (Laboratory Course in Chemistry)	163 - 164
[BGU51017] Darstellende Geometrie (Descriptive Geometry) [DG]	18 - 19
[BV600011] Datenanalyse für IngenieurInnen mit Matlab (Engineering Data Analysis with Matlab) [DAM]	161 - 162
[BV480003] Digitale Bildverarbeitung (Digital Image Processing) [DBV]	155 - 156
[WZ0194] Einführung in die Meteorologie (Introduction to Meteorology)	29 - 30
[CH1090] Einführung in die Organische Chemie (Introduction to Organic Chemistry)	27 - 28
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 (English - Gateway to English Master's C1)	167 - 168
Fächerübergreifende Ingenieurqualifikation (Interdisciplinary Qualification for Engineers)	181
[BV320005] Finite Elemente im Umweltingenieurwesen (Finite Element Method in Environmental Engineering) [umw-fem]	151 - 152
[BV000123] Geländepraktikum Umweltgeologie (Field Course Environmental Geology) [Ing-UWI-G]	139 - 140
[BGU67002] Geologie (Geology)	39 - 41
[BV500006] Grundbau und Bodenmechanik - Ergänzungsmodul (Soil Mechanics and Foundation Engineering - Supplementary Module) [GB EM]	157 - 158
[BV000108] Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure (Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Environmental Engineers) [GB GM UI]	52 - 54
[WI000728] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) (Foundations of Business Administration 1)	171 - 172

[WI000729] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (Nebenfach) (Foundations of Business Administration 2)	173 - 174
[BGU55027] Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation (Fundamentals of Process-oriented Planning and Organisation) [GPPO]	37 - 38
[BV000024] Grundlagen Recht (Basics of Law)	113 - 114
Grundlagen- und Orientierungsprüfung (Fundamentals and Orientation Examinations)	6
[BV000103] Grundlagen Verfahrenstechnik (Basics of Process Engineering)	42 - 43
[MA9501] Höhere Mathematik 1 (Advanced Mathematics 1)	7 - 8
[MA9502] Höhere Mathematik 2 (Advanced Mathematics 2)	20 - 21
[BGU54006] Hydrologie Grundmodul (Hydrology Basic Module)	94 - 96
[BGU54006] Hydrologie Grundmodul (Hydrology Basic Module)	57 - 59
[BGU54022] Hydrologische Statistik (Statistics in Hydrology)	101 - 102
[BV170080] Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung (Hydrological and Pedological Field Exercises) [HFM GÜ]	149 - 150
[BV000013] Hydromechanik (Hydromechanics)	33 - 34
[BV000049] Konstruieren im Wasserbau (Construction in Hydraulic Engineering)	135 - 136
[BGU54020] Konzeptionelle hydrologische Modellierung (Conceptual Hydrological Modelling) [KHM]	99 - 100
[BGU54023] Laborübung Hydrologische Messung (Laboratory Hydrological Measurement)	103 - 105
Modulangebot Carl von Linde Akademie (Modules of Carl von Linde Akademie)	179
[MA9515] Numerische Mathematik 2 für BGU (Numerical Mathematics 2 BGU)	165 - 166
[BGU38015] Ökologie und Mikrobiologie (Ecology and Microbiology)	44 - 45
Pflichtbereich (Degree Requirements)	17
[BGU47024T3] Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformationssysteme (Photogrammetry, Remote Sensing and Geographic Information Systems)	46 - 47
[BV000124] Photogrammetrie und Fernerkundung II (Photogrammetry and Remote Sensing II) [PF2]	141 - 142
[BV520011] Praxis Verkehr (Practice Issues in transportation)	159 - 160
[BV000020] Projektabwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung (Project Delivery Systems, Planning of Production and Cost Development)	111 - 112
[BV000040] Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung (Project Execution, Cost and Activity Controlling)	123 - 124
[BGU40027] Raumplanung und Bodenrecht Grundmodul (Spatial Planning and Land Tenure Basic Module)	87 - 88
[BGU40027] Raumplanung und Bodenrecht Grundmodul (Spatial Planning and Land Tenure Basic Module)	65 - 66
[BV000125] Satellitenfernerkundung (Satellite Remote Sensing) [SF]	143 - 144
[BGU38016] Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module)	62 - 63
[BGU38016] Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module)	83 - 84
[BGU38020] Siedlungswasserwirtschaft Projektkurs (System Design - Urban Water Systems Engineering)	85 - 86
Sprachmodule (Language Modules)	180
[BV000121] Straße und Umwelt (Road and Environment)	137 - 138
Studienleistungen (Pass/Fail Credit Requirements)	177
[BV000038] Technische Mechanik - Ergänzungsmodul (Technical Mechanics - Supplementary Module)	121 - 122
[BV000001] Technische Mechanik I (Technical Mechanics I)	9 - 11

[BV000004] Technische Mechanik II (Technical Mechanics II) [TM 2]	22 - 24
[BGU38017] Thermodynamik und Energietechnik (Thermodynamics and Energy Technology)	31 - 32
[BV000045] Tunnelbau (Tunneling) [TB]	127 - 128
[BGUQUALI1] Überfachliche Qualifikation (Allgemeinbildende Fächer) für Bau- und Umweltingenieure (Interdisciplinary Qualification (General Knowledge Courses))	178
[BV000126] Umweltanalytik (Environmental Analysis)	145 - 146
[BGU54007] Umweltmonitoring und Risikomanagement (Environmental Monitoring and Risk Management)	48 - 49
[WI000202] Umweltpolitik (Environmental Policy)	169 - 170
[WI001042] Umweltpolitik II (Environmental Policy II)	175 - 176
[BV000331] Umweltrecht (Environmental Law)	147 - 148
[BV000047] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung - Ergänzungsmodul (Traffic Engineering and Transport Planning - Supplementary Module) [EM VTP]	131 - 132
[BV000029] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module) [GM VTP]	117 - 118
[BV000029] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul (Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module) [GM VTP]	67 - 68
[BV000046] Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul (Road, Railway and Airfield Construction - Supplementary Module) [EK VWB]	129 - 130
[BV000028] Verkehrswegebau Grundmodul (Road, Railway and Airfield Construction Basic Module) [GK VWB]	115 - 116
[BV000028] Verkehrswegebau Grundmodul (Road, Railway and Airfield Construction Basic Module) [GK VWB]	69 - 70
[BGU53035T2] Vermessungskunde für Umweltingenieure (Surveying for Environmental Engineering)	50 - 51
Wahlbereich (Electives)	80
Wahlpflichtbereich (Required Electives)	55
Wahlpflichtmodule aus Energie und Gebäude (Required Selectives of Energy and Buildings)	71
Wahlpflichtmodule aus Verkehrswesen (Required Selectives of Transport Management)	64
Wahlpflichtmodule aus Wasserwesen (Required Selectives of Water Engineering)	56
[BV000048] Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul (Hydraulic Structures and Water Resources Engineering Supplementary Module)	133 - 134
[BV000030] Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module)	60 - 61
[BV000030] Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module)	119 - 120
[BGU54018] Wasserqualität (Water Quality) [WQ]	97 - 98