

Modulbeschreibung

B.Sc. Structural Engineering PO24

Modulname laut Prüfungsordnung			
Application and practice-oriented programming			
Module title English			
Application and practice-oriented programming			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Application and practice-oriented programming			
Course title English			
Application and practice-oriented programming			
Verantwortung			Lehreinheit
Kirchner, Elsa			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Veranstaltung „Application and practice-oriented programming“ konzentriert sich auf die Vermittlung von grundlegenden Programmiertechniken, die anhand realer Problemstellungen in der Übung und dem begleitenden Praktikum erläutert und geübt werden sollen.</p> <p>Im Rahmen dieser Vorlesungen werden aufbauend aus den Inhalten der Vorlesung „Grundlagen der Technischen Informatik“ zunächst die grundlegenden Kenntnisse zur Nutzung von allgemeinen Programmiertechniken anhand von C++ erläutert. Die begleitende Übung soll die dargestellten Methoden anhand realitätsnaher Probleme näher erläutern und in einen praktischen Kontext einbetten. In dem begleitenden Praktikum sollen Studierende selber die Möglichkeit erhalten, die in der Veranstaltung dargestellten Methoden zu trainieren und eigene Programmieranwendungen für den realitätsnahen Anwendungsfall zu konzipieren und zu realisieren. Die Veranstaltung umfasst folgende Themen die aufeinander aufbauend strukturiert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitionen und Nutzung grundlegender ein- und mehrdimensionaler Datentypen - relationale Operatoren und bedingte Anweisungen - Iterationsoperationen - Nutzung von Funktionen und Funktionsüberladung - Klassen und Objekte - Grundlagen des Objektorientierten Programmierens - Prinzipien der ordentlichen Codedokumentation
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden erlernen durch die Veranstaltung die grundlegenden Denkweisen und Methoden zur Konzeptionierung und Realisierung von Anwendungslösungen realitätsnaher Problemstellungen. Die in der Vorlesung gelehrtten allgemeinen Programmiertechniken werden in der begleitenden Übung, sowie dem anschließenden Praktikum an praxisnahen Beispielen weiter vertieft.</p>

Description / Content English

The course „Application and practice-oriented programming“ concentrates on the teaching of basic programming techniques, which are explained and practiced in the exercise and the accompanying practical courses on the basis of common application problems.

In the context of these lectures, building on the contents of the lecture „Fundamentals of Computer Engineering“, the basic knowledge of the use of general programming techniques is first explained using C++.

The accompanying exercise will explain the presented methods in more detail using realistic problems and embed them in a practical context. In the following practical course, students will have the opportunity to practice the methods presented in the course and to design and implement their own programming applications for realistic use cases.

The course includes the following topics which are structured successively:

- definitions and usage of basic one- and multi-dimensional data types
- relational operators and conditional statements
- iteration operations
- use of functions and function overloading
- classes and objects
- basics of object-oriented programming
- basic principles of proper code documentation

Learning objectives / skills English

Through the course, students learn the basic thinking and methods for the conceptual design and realization of application solutions for realistic problems. The general programming techniques taught in the lecture are further deepened in the accompanying exercise, as well as the subsequent practical course on practical examples.

Literatur

Spraul, V. Anton (2013): Think like a programmer. Typische Programmieraufgaben kreativ lösen am Beispiel von C++. 1. Aufl. Heidelberg, München, Landsberg, Frechen, Hamburg: mitp (EBL-Schweitzer).

Stroustrup, Bjarne (2023): Eine Tour durch C++. Der praktische Leitfaden für modernes C++. Übersetzung der 3. Auflage. 1., 2023. Frechen: mitp.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Bachelor Kolloquium			
Module title English			
Bachelor-Thesis Colloquium			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelor Kolloquium			
Course title English			
Bachelor-Thesis Colloquium			
Verantwortung			Lehreinheit
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Präsentation			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Präsentation und Diskussion der Bachelorarbeit.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden zeigen, dass sie die Themenstellung der Bachelorarbeit selbständig erfasst und bearbeitet haben. Sie präsentieren und diskutieren diese Themenstellung auf wissenschaftlichem Niveau vor bzw. mit dem Auditorium inkl. des/der Themenstellers/in.

Description / Content English
Presentation and defence of the bachelor thesis.
Learning objectives / skills English
Students prove that they independently understood and elaborated the topic of the bachelor thesis. They present and discuss the topic in front of or with the audience (including the supervisor) on a scientific adequate level.

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Bachelor-Arbeit			
Module title English			
Bachelor-Thesis			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelor-Arbeit			
Course title English			
Bachelor-Thesis			
Verantwortung			Lehreinheit
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
12	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Bachelorarbeit			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Bachelorarbeit stellt die wissenschaftliche Abschlussarbeit des Studienprogramms dar.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Mit der Bachelor-Arbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig auf der Grundlage der bis dahin im Bachelor-Studiengang erzielten Qualifikationen zu bearbeiten.

Description / Content English
The bachelor thesis is the scientific graduation thesis of the study program.
Learning objectives / skills English
With the bachelor thesis the students prove their ability to produce independently a scientific thesis on the bachelor level.

Literatur
Abhängig von der Themenstellung. Depending on the topic of the thesis.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Baubetrieb			
Module title English			
Construction Operations			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Baubetrieb 1 - Grundlagen Baubetrieb			
Course title English			
Construction Operations 1 - Fundamentals of Construction Operations			
Verantwortung			Lehreinheit
Malkwitz, Alexander			BW
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
6	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Modul-Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			
E-Learning Levelspele			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<ul style="list-style-type: none"> - Baugeräte und Bautechnik - Baustelleneinrichtung - Bauablaufplanung - Grundlagen der Kalkulation - Grundlagen des Bauvertrags und Vergaberechts - Grundlagen der Baubetriebswirtschaftslehre
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Der Studierende ist in der Lage verschiedene Bauverfahren zur Herstellung von Baugruben, Brücken, Straßen etc. zu unterscheiden und hierfür verschieden Teilaufgaben im Rahmen der Arbeitsvorbereitung (Baustelleneinrichtungs- und Ablaufplanung) durchführen. Er ist in der Lage Bauabläufe fundiert terminlich und organisatorisch zu planen. Bauverträge können in Grundzügen analysiert und beurteilt werden. Einfache Bauprojekte können vom Studierenden kostenmäßig erfasst und optimiert werden.</p> <p>Eigenständige Planung unter Berücksichtigung sinnvoller ökonomischer und sozialer Aspekte in einem Team durchführen und persönliche Verantwortung für Entscheidungen übernehmen müssen. Bewusstsein für Rechte und Pflichten entwickeln wie auch für die Erkennung und (Weiter-)Entwicklung individueller Potenziale.</p>

Description / Content English
<ul style="list-style-type: none"> - construction equipment and building technique - building site equipment - construction work scheduling - basics of calculation - basics of building contracts and public procurement laws - basics of construction management
Learning objectives / skills English

The student is able to differ different building methods for trenches, bridges, streets (and so on) and therefor conduct different subtasks within the framework of work preparation (building site equipment and construction work scheduling). The student is able to plan construction schedules organizational and with regard to deadlines. Building contracts can be analyzed basically and rated. Simple building projects can be seized and optimized by costs. Organize independent planning with taking into account reasonable, economic and social aspects in a team and personal responsibility for decisions is also part of this subject. Develop awareness of rights and obligations plus for the detection and (further) development of individual potentials.

Literatur

Brecheler, Winfried
Baubetriebslehre – Kosten- und Leistungsrechnung, Bauverfahren: mit 44 Tabellen; Braunschweig [u.a.] Vieweg, 1998
Bauer, Hermann
Baubetrieb, Bd. 1 + 2; Berlin {u.a.} : Springer, 2007
Hoffmann, Manfred
Zahlentafeln für den Baubetrieb; Wiesbaden : Teubner, 2006
Berner, Fritz; Kochendörfer, Bernd; Schach, Rainer
Grundlagen der Baubetriebslehre 2 : Baubetriebsplanung; Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013
Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V
Baugeräteliste ; technisch-wirtschaftliche Baumaschinendaten, aktuelle Fassung; Gütersloh : Bauverl., 2007
Werner, Ulrich
Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen : VOB ; Teil A und B ; München : Dt. Taschenbuch-Verl. [u.a.], 2013
Zentralverband des Deutschen Baugewerbes
Arbeitszeit-Richtwerte Hochbau : ARH, Dreieich : Zeittechnik-Verl:

Modulname laut Prüfungsordnung			
Baubetrieb			
Module title English			
Construction Operations			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Baubetrieb 2 - Baubetriebswirtschaft			
Course title English			
Construction Operations 2 - Construction Business Management			
Verantwortung			Lehreinheit
Malkwitz, Alexander			BW
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
6	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Modul-Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			
E-Learning Levelspele			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Baubetriebswirtschaft - Unternehmensrechtsformen - Kosten- und Leistungsrechnung in der Bauwirtschaft - Kalkulationsmethodik - Bilanzen von Bauunternehmen - Investition und Finanzierung
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Es können typische Gesellschaft- und Kooperationsformen der Bauwirtschaft angewendet und Kalkulationen von Bauleistungen (inkl. Lohn- und Geräteberechnung) durchgeführt werden.

Description / Content English
<ul style="list-style-type: none"> - Basics of construction management - Forms of company law - Cost and performance accounting in the construction industry - Calculation methodology - Balance sheets of construction companies - Investment and financing
Learning objectives / skills English
Typical company and cooperation forms of the construction industry can be applied and calculations of construction services (including wage and equipment calculations) can be carried out.

Literatur

Berner, Fritz; Kochendörfer, Bernd; Schach, Rainer: Grundlagen der Baubetriebslehre 1. Baubetriebswirtschaft. 1. Aufl.
Wiesbaden: Teubner Verlag, 2007

Modulname laut Prüfungsordnung			
Bauinformatik 2 - Verfahren und Algorithmen			
Module title English			
Building Informatics 2 - Methods and Algorithms			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Bauinformatik 2 - Verfahren und Algorithmen			
Course title English			
Building Informatics 2 - Methods and Algorithms			
Verantwortung			Lehreinheit
Brands, Dominik; Schröder, Jörg			BW
Kreditpunkte	Turnus		Sprache
6	WiSe		D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1	3		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur oder Mündliche Prüfung oder Hausarbeit			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			
Anwesenheitspflicht bei den praktischen Übungen des Moduls			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Grundlagen wissenschaftlicher, numerischer Berechnungsumgebungen (Matlab, Mathematica, Maple) zur Lösung mathematischer Probleme und deren grafische Darstellung</p> <p>Programmierung von Schleifen und bedingten Verzweigungen</p> <p>Symbolisches Rechnen (Bearbeitung algebraischer Ausdrücke)</p> <p>Erstellung von Funktionen und Subroutinen</p> <p>Visualisierung von Messwerten und Berechnungsergebnissen</p> <p>Numerische Berechnung von Querschnittsbeiwerten (zur Vertiefung einfacher algorithmischer Grundstrukturen):</p> <p>Querschnittsfläche</p> <p>Trägheitsmomente</p> <p>Hauptachsen</p> <p>Hauptträgheitsmomente</p> <p>explizite Verfahren für gewöhnliche DGLn 1. Ordnung</p> <p>Explizites Eulerverfahren,</p> <p>Runge-Kutta-Verfahren (2- und 4-stufig)</p> <p>explizite Verfahren für gewöhnliche DGLn 2. Ordnung:</p> <p>Eulersches Polygonzugverfahren,</p> <p>Runge-Kutta-Verfahren</p> <p>Numerische Lösung von nichtlinearen Gleichungen mit dem Newton-Verfahren</p> <p>implizite Integrationsverfahren (z.B. Newmark-Verfahren, 1D)</p> <p>Symbolisches Rechnen mit Matlab (Kurvendiskussion, Extremwertaufgabe)</p> <p>Primzahlenberechnung</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Programmierung in einem numerischen Berechnungssystem.
Sie beherrschen sowohl numerische als auch symbolische Auswertungsmethoden des Berechnungssystems.
Sie sind in der Lage Messwerten und Berechnungsergebnisse in geeigneter Weise zu visualisieren.
Sie können numerische Verfahren zur Lösung mathematischer Problemstellungen in algorithmische Strukturen überführen und programmieren.

Description / Content English

Basics of scientific, numerical calculation environments (Matlab, Mathematica, Maple) for solving mathematical problems and their graphical representation
Programming loops and conditional branches
Symbolic arithmetic (processing of algebraic expressions)
Creation of functions and subroutines
Visualization of measured values and calculation results
numerical calculation of cross-section coefficients (to deepen simple algorithmic basic structures):
cross-sectional area
moments of inertia
principal axes
principal moments of inertia
explicit procedures for ordinary 1st order ODEs
Explicit Euler scheme
Runge-Kutta scheme (2- and 4-stage)
explicit procedures for ordinary 2nd order ODEs
Euler's polygon drawing method
Runge-Kutta scheme
Numerical solution of nonlinear equations with the Newton method
Implicit integration procedures (e.g. Newmark procedure, 1D)
Symbolic calculation with Matlab (curve discussion, extreme value task)
prime number calculation

Learning objectives / skills English

The students know the basics of programming in a numerical calculation system.
They are familiar with both numerical and symbolic evaluation methods of the calculation system.
They are able to visualize measured values and calculation results in a suitable way.
They are able to convert numerical methods for solving mathematical problems into algorithmic structures and to program them.

Literatur

Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A., Govindjee, S.: Engineering Mechanics 3 - Dynamics. Springer, 2nd ed., 2014

Modulname laut Prüfungsordnung

Baustatik 1 - Stabstatik statisch bestimmter Systeme

Module title English

Structural Analysis 1 - Statically determinate structures

Kursname laut Prüfungsordnung**Baustatik 1 - Stabstatik statisch bestimmter Systeme****Course title English**

Structural Analysis 1 - Statically determinate structures

Verantwortung

Birk, Carolin

Lehreinheit

BW

Kreditpunkte

6

Turnus

WiSe

Sprache

D

SWS Vorlesung

2

SWS Übung

2

SWS Praktikum/Projekt**SWS Seminar****Studienleistung****Prüfungsleistung**

Klausur

Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

- Einführung in die Grundlagen der Tragwerksplanung.
- Lastannahmen für die Berechnung allgemeiner Tragwerke.
- Tragwerksformen und deren Idealisierung. Ein-, Zwei- und Dreidimensionale Tragwerke.
- Beispiele zur Modellfindung, Idealisierung des Tragwerks unter Beachtung der Lager, Gelenke und Baustoffe, sowie der Einwirkungen aus Lasten und Verformungen.
- Stabtheorie - mechanisches Modell (Stabelemente, Zustandsgrößen, Beziehungen zwischen Belastung, Querkraft und Biegemomente, Prinzip der virtuellen Arbeit).
- Verformungsberechnungen: Differentialgleichung des elastischen Balkens, Biegelinien, Verfahren von Mohr, Arbeitsgleichung, Anwendung von baupraktischen Tabellenwerken.
- Einflusslinien für Kraft- und Verformungsgrößen an statisch bestimmten Tragwerken

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden kennen das theoretische Grundkonzept der Baustatik und sind in der Lage, unterschiedliche Tragwerksformen zu unterscheiden. Sie kennen die Grundlagen der Tragwerksplanung sowie die bei der Bemessung von Tragwerken auftretenden und zu berücksichtigenden Einwirkungen. Die Studierenden verfügen über einführende Kenntnisse der Baustatik zur Ermittlung von Schnittgrößen, des Kraftflusses sowie von Verformungsgrößen in einfachen Stabtragwerken. Sie kennen die Bedeutung von Einflusslinien, können diese für einfache statisch bestimmte Stabtragwerke ermitteln und auswerten.

Description / Content English

- Introduction to the fundamentals of structural analysis.
- Load assumptions for the analysis of general structures.
- Idealization of structures . One-, two- and three-dimensional structures.
- Examples of structural modelling, idealization of structural systems considering abutments, joints, connections and building materials, as well as the effect of load and prescribed deformation.
- Beam theory – mechanical modeling (state variables, link between load, shear force und bending moment, principle of virtual work).
- Calculation of deformations: differential equation of elastic beam bending, deflections, Mohr's analogy, principle of virtual work, use of tables

Learning objectives / skills English

The students know the fundamental theoretical concepts of structural analysis and are able to distinguish different types of bearing structures. They are able to identify and quantify typical loadings relevant for structural design. Students are able to determine internal forces and deformations of simple frame-type structures. They can describe the significance of influence lines and they are able to determine and interpret influence lines for simple frame structures.

Literatur

Dinkler, „Grundlagen der Baustatik: Modelle und Berechnungsmethoden für ebene Stabtragwerke“, 5. Auflage: Springer 2019

Krätzig/Wittek „Tragwerke 1, Theorie und Berechnungsmethoden statisch bestimmter Stabtragwerke“, 5. Auflage: Springer 2010

Meskouris/Hake, „Statik der Stabtragwerke: Einführung in die Tragwerkslehre“, 2. Auflage: Springer 2009

Modulname laut Prüfungsordnung

Baustatik 2 - Stabstatik statisch unbestimmter Systeme

Module title English

Structural Analysis 2 - Statically indeterminate structures

Kursname laut Prüfungsordnung**Baustatik 2 - Stabstatik statisch unbestimmter Systeme****Course title English**

Structural Analysis 2 - Statically indeterminate structures

Verantwortung

Birk, Carolin

Lehreinheit

BW

Kreditpunkte

6

Turnus

SoSe

Sprache

D

SWS Vorlesung

2

SWS Übung

2

SWS Praktikum/Projekt**SWS Seminar****Studienleistung****Prüfungsleistung**

Klausur

Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Statisch unbestimmte ebene und einfache räumliche Systeme. Diskretisierung von Stabtragwerken. Kraftgrößenverfahren. Drehwinkelverfahren. Verfahren der Belastungsumordnung. Vollständige Gleichgewichtskontrollen. Reduktionssatz. Einflusslinien für Kraft- und Verformungsgrößen an statisch unbestimmten Systemen und deren Anwendung in der Baupraxis.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Unterscheidung zwischen statisch bestimmten und statisch unbestimmten Systemen; Beherrschung klassischer Berechnungsverfahren zur Schnittgrößenermittlung an statisch unbestimmten Systemen. Durchführen von Kontrollen durch „Handrechnung“ und Angeben der für die Bemessung erforderlichen und maßgebenden Zustandsgrößen

Description / Content English

Two-dimensional and simple three-dimensional statically indeterminate systems. Discretization of frame-type structures. Force method. Displacement method (simplified). Exploitation of symmetry. Validation by means of equilibrium checks. Calculation of deformations of statically indeterminate structures. Influence lines for forces and deformations of statically indeterminate structures, application / interpretation in structural engineering.

Learning objectives / skills English

The students are able to distinguish between statically determinate and statically indeterminate systems. They know how to use classical techniques for calculating the internal forces in statically indeterminate structural systems. Students are able to validate their calculations by means of simple equilibrium checks. They can identify the relevant state variables required for design of structures.

Literatur

Dinkler, Dieter: „Grundlagen der Baustatik: Modelle und Berechnungsmethoden für ebene Stabtragwerke“, 5. Auflage: Springer 2019

Meskouris, Konstantin; Hake, Erwin: „Statik der Stabtragwerke: Einführung in die Tragwerkslehre“, 2. Auflage: Springer 2009

Krätzig, Winfried et. al.: „Tragwerke 2: Theorie und Berechnungsmethoden statisch unbestimmter Stabtragwerke“, 5. Auflage: Springer 2019

Modulname laut Prüfungsordnung				
Berechnungsprogramme				
Module title English				
Calculation programs				
Kursname laut Prüfungsordnung				
Berechnungsprogramme				
Course title English				
Calculation programs				
Verantwortung				Lehreinheit
Brands, Dominik				BW
Kreditpunkte		Turnus		Sprache
6		WiSe		D
SWS Vorlesung	SWS Übung		SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1	3			
Studienleistung				
Prüfungsleistung				
Klausur oder Mündliche Prüfung oder Hausarbeit				
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung				
Anwesenheitspflicht bei den praktischen Übungen des Moduls				

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Computergestützte Behandlung von mechanischen Problemstellungen: Preprocessing: Eingabe von ein-, zwei- und dreidimensionalen Strukturen, Eingabe der Randbedingungen, Wahl der Approximationsmethode, Behandlung von Diskretisierungsmethoden; Lösung: Wahl des Lösungsverfahrens; Postprocessing: Darstellung von Spannungen und Verschiebungen, Diskussion der Ergebnisse, Untersuchung von linearen/nichtlinearen Berechnungen, Untersuchung unterschiedlicher Approximationsverfahren.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden erlernen den Umgang mit kommerziellen Berechnungsprogrammen (Ansys), d.h. die Fähigkeit, mechanische Rand- und Anfangswertwertprobleme computergestützt zu lösen; Hierzu gehört die Eingabe und Diskretisierung der Geometrie sowie die Eingabe der Randbedingungen, das Lösen des Gleichungssystems sowie die Darstellung und Analyse der Ergebnisse; Wissen über die verwendete Methode, z. B. eine geometrisch und/ oder physikalisch lineare oder nicht lineare Theorie, den Approximationsansatz der Elemente und vieles mehr; einschätzen des Vertrauensbereichs der Lösung unter Berücksichtigung der verwendeten Methode.</p>

Description / Content English
<p>Computer-aided treatment of mechanical problems: Preprocessing: Input of one-, two- and three-dimensional structures, input of boundary conditions, choice of approximation method, treatment of discretization methods; solution: choice of solution method; Postprocessing: Representation of stresses and displacements, discussion of the results, investigation of linear/non-linear calculations, investigation of different approximation methods.</p>
Learning objectives / skills English

Students learn how to use commercial calculation programs (Ansys), i.e. the ability to solve mechanical boundary and initial value problems computer-aided; this includes the input and discretization of the geometry, as well as the input of boundary conditions, the solving of the system of equations, and the presentation and analysis of the results; knowledge of the method used, e.g. a geometrically and/or physically linear or non-linear theory, the approximation approach of the elements and much more; estimating the confidence interval of the solution taking into account the method used.

Literatur

Bonet, J. & R.D. Wood [2008]: Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge
Moaveni, S. [2008]: Finite Element Analysis: Theory and Application with Ansys, Pearson Prentice Hall
Hartmann, F. & Katz C. [2002]: Statik mit finiten Elementen, Springer
Ansys, Benutzerhandbuch

Modulname laut Prüfungsordnung			
Betonbau			
Module title English			
Concrete Structures			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Betonbau 1 - Grundlagen der Bemessung von Stahlbetonbauwerken			
Course title English			
Concrete Structures 1 - Design principles for reinforced concrete structures			
Verantwortung			Lehreinheit
Schnellenbach-Held, Martina			BW
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
6	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Modul-Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Grundlagen des Material- und Tragverhaltens von Stahlbeton; Tragkonstruktionen, Versagensformen und -mechanismen, Verbund, Rissbildung, Zustand I/II, Grundlagen der Sicherheitstheorie, Dehnungszustände, innere Kräfte; Bemessung für Biegung mit und ohne Längskraft, für Querkraft und Torsion, einfache Plattentragwerke; Grundlagen der Bewehrungsführung und Konstruktionsregeln
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden beherrschen die Ermittlung von Bemessungswerten der Einwirkungen und des Tragwiderstands von Stahlbetonbauteilen; sie beherrschen die Grundlagen für die Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit einschließlich Mindestbewehrung sowie die Bewehrungs- und Konstruktionsregeln; sie können selbstständig Bemessungsaufgaben lösen.

Description / Content English
Fundamentals of the material and load-bearing behavior of reinforced concrete; load-bearing structures, failure forms and mechanisms, bonding, cracking, state I/II, fundamentals of safety theory, strain states, internal forces; Design for bending with and without longitudinal force, for shear force and torsion, simple plate load-bearing structures; fundamentals of reinforcement design and design rules
Learning objectives / skills English
Students master the determination of design values of the loads and the load-bearing resistance of reinforced concrete structures; they master the basics for verifications in the ultimate limit states including minimum reinforcement as well as the reinforcement and construction codes; they can independently solve design problems.

Literatur

Wommelsdorff „Stahlbetonbau. Bemessung und Konstruktion 1. Grundlagen“, Werner Verlag Avak „Stahlbetonbau in Beispielen Teil 1: Grundlagen der Stahlbeton-Bemessung. Bemessung von Stabtragwerken nach EC 2“, Werner Verlag König/Tue „Grundlagen des Stahlbetonbaus: Einführung in die Bemessung nach EC2“, Vieweg + Teubner Verlag Deutscher Ausschuss für Stahlbeton „Erläuterungen zu Eurocode 2“, Heft 600, Beuth Verlag

Modulname laut Prüfungsordnung			
Betonbau			
Module title English			
Concrete Structures			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Betonbau 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbetonbauwerken			
Course title English			
Concrete Structures 2 - Design and construction of reinforced concrete structures			
Verantwortung			Lehreinheit
Schnellenbach-Held, Martina			BW
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
6	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Modul-Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Schnittgrößenermittlung und Bemessung von Flächentragwerken; Gebäudeaussteifung und Stabilität; Durchstanzen von Platten und Fundamenten; Gründungen; D-Bereiche / Stabwerkmodelle: konzentrierte Kräfte, Konsolen, ausgeklinkte Auflager, wandartige Träger, Treppen, Rahmenecken; Grundlagen über die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS): Spannungs-, Rissbreiten- und Verformungsbegrenzung; Bewehrungsführung und Konstruktionsregeln des (üblichen) Hochbaus.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden beherrschen die Schnittgrößenermittlung nach linear-elastischen Verfahren und die Bemessung von Flächentragwerken; sie sind dazu in der Lage, die Aussteifung von Gebäuden zu bewerten; sie kennen die grundlegenden Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit; sie beherrschen die Grundlagen der Bemessung und Konstruktion von Tragwerken aus Beton und Stahlbeton; sie verfügen über Kenntnisse der Bewehrungs- und Konstruktionsregeln für Stahlbetontragwerke des üblichen Hochbaus.

Description / Content English
Determining internal forces and dimensioning of plane structures; building rigidity and stability; punching of slabs and foundations; foundations; special cases of dimensioning: concentrated forces, consoles, notches, indirect support, deep beams, stairs, frame corners; basics of serviceability limit states: crack width and deformation limitation ; reinforcement and construction rules of (standard) building construction.
Learning objectives / skills English
Students are capable of determining the internal forces of plane structures using linear-elastic methods as well as the design of plane structures; they are able to assess the bracing of buildings; they know the basic verifications in the serviceability limit states; they know the basics of the design and construction of concrete and reinforced concrete structures; they have knowledge of the reinforcement and construction regulations for reinforced concrete structures in conventional building construction.

Literatur

Albrecht „Praxisbeispiele Stahlbetonbau, Tragverhalten-Bemessung-Konstruktion“, Teubner Verlag Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. „Beispiele zur Bemessung nach EC2, Band 1: Hochbau“, Ernst & Sohn. Avak „Stahlbetonbau in Beispielen, Teil 2. Bemessung von Flächentragwerken, Konstruktionspläne für Stahlbetonbauteile nach EC 2“, Werner Verlag Deutscher Ausschuss für Stahlbeton „Erläuterungen zu Eurocode 2“, Heft 600, Beuth Verlag Deutscher Ausschuss für Stahlbeton „Bemessung nach DIN EN 1992“, Heft 630, Beuth Verlag Deutscher Ausschuss für Stahlbeton „Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung“, Heft 631, Beuth Verlag Wommelsdorff „Stahlbetonbau: Stahlbetonbau, Bemessung und Konstruktion 2: Stützen. Sondergebiete des Stahlbetonbaus. Bemessung und Konstruktion“, Werner Verlag Zilch, K.; Zehetmaier, G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau. Springer-Verlag, Berlin, 2010.

Modulname laut Prüfungsordnung

Betonbau 3 - Grundlagen des Spannbetonbaus und des Ingenieurbaus

Module title English

Concrete Structures 3 - Fundamentals of Prestressed Concrete and Structural Engineering

Kursname laut Prüfungsordnung**Betonbau 3 - Grundlagen des Spannbetonbaus und des Ingenieurbaus****Course title English**

Concrete Structures 3 - Fundamentals of Prestressed Concrete and Structural Engineering

Verantwortung

Schnellenbach-Held, Martina

Lehreinheit

BW

Kreditpunkte

6

Turnus

SoSe

Sprache

D

SWS Vorlesung

2

SWS Übung

2

SWS Praktikum/Projekt**SWS Seminar****Studienleistung****Prüfungsleistung**

Klausur

Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung

Bestandene Prüfungen in den Modulen Betonbau 1 und 2; Bestandene Hausübung(en) mit Kolloquium

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Grundlagen des Spannbetonbaus: Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise von Spannbetonbauteilen, Verbundverhalten: Sofortiger Verbund, nachträglicher Verbund und ohne Verbund, Bemessung von Spannbetonbalken und vorgespannten Decken, Konstruktionsregeln und Bewehrungsführung von Spannbetonbauteilen.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Spannbetonbaus und die Bemessungs- und Konstruktionsregeln für Spannbetonbauteile für die Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit; sie können sowohl Spannbetonträger als auch vorgespannte Decken mit unterschiedlichem Verbundverhalten bemessen, sie können zeitabhängige Betonverformungen formulieren sowie Kurz- und Langzeitverformungen von Spannbetonbauteilen berechnen.

Description / Content English

Fundamentals of prestressed concrete construction: load-bearing and serviceability limit state verifications of prestressed concrete components, Bond behavior: Immediate bond, subsequent bond and without bond, Design of prestressed concrete beams and prestressed slabs, Design rules and layout of reinforcement for prestressed concrete components.

Learning objectives / skills English

The students master the basics of prestressed concrete construction and the design and construction rules for prestressed concrete components for the verifications in the limit states of load-bearing capacity and serviceability; they can design both prestressed concrete beams and prestressed floors with different composite behavior, they can formulate time-dependent concrete deformations and calculate short and long-term deformations of prestressed concrete components.

Literatur

Avak, Meiss „Spannbetonbau: Theorie, Praxis, Berechnungsbeispiele nach Eurocode 2“, Bauwerk Verlag. Schnellenbach-Held „Spannbeton-Skript, Teil 1: Grundlagen, Teil 2: Bemessung und Konstruktion“. Krüher, Mertzsch, „Spannbetonbau-Praxis nach Eurocode 2: Mit Berechnungsbeispielen“, Bauwerk Verlag. DBV: Beispiele zur Bemessung nach EC 2, Band 2: Ingenieurbau

Modulname laut Prüfungsordnung			
Betriebswirtschaft für Ingenieure			
Module title English			
Economics for Engineers			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Betriebswirtschaft für Ingenieure			
Course title English			
Economics for Engineers			
Verantwortung			Lehreinheit
Goudz, Alexander			MB
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Inhalte im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Betriebswirtschaftslehre - Betriebswirtschaftliche Funktionen - Betriebstypen und Unternehmensformen - Beschaffung und Materialwirtschaft - Produktions- und Absatzwirtschaft - Rechnungswesen - Finanzierung und Investition - Entscheidungstheorie - Betriebswirtschaftliche Kennzahlen - Kostenrechnung
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen betriebswirtschaftliche Zusammenhänge - kennen Modellierungs- und Planungsmethoden - kennen Aufgaben, Aufbau und Strukturen eines Unternehmens - kennen Beschaffungsmethoden - kennen Methoden der Materialwirtschaft - kennen betriebswirtschaftliche Kennzahlen - sind in der Lage eine Bilanz aufzustellen und diese richtig zu interpretieren - kennen unterschiedliche Finanzierungsarten - können Investitionsentscheidungen treffen - kennen Methoden der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung - kennen Aufbau der Kostenrechnung

Description / Content English

The course covers the basics of business administration.

Contents in detail:

- Basics of business administration
- Business functions
- Types of business and forms of enterprise
- Procurement and materials management
- Production and sales management
- Accounting and Financial Reporting
- Financing and Investment
- Decision Theory
- Key figures in business management
- Cost Accounting

Learning objectives / skills English

The students

- know business management interrelationships
- know modelling and planning methods
- know the tasks, organisation and structures of a company
- know procurement methods
- know methods of materials management
- know key business figures
- are able to draw up a balance sheet and interpret it correctly
- know different types of financing
- are able to make investment decisions
- know methods of internal cost allocation
- know the structure of cost accounting

Literatur

- G. Wöhe, U. Döring: „Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, 28.Auflage, Verlag Franz Vahlen München, 2023
- J. Graf: „BWL - Kompaktes Grundwissen: Eine leicht verständliche Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Praktiker, Selbstständige, Ingenieure und alle, die kein BWL studiert haben“, Fachmedia Business Verlag, 2022
- S. Kummer: „Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik“, 2.Auflage, Pearson Studium, 2009
- T. Straub: „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, 2. Auflage, Pearson Studium, 2015
- D. Kluck: „Materialwirtschaft und Logistik“, Schäfer & Poeschel, 2008
- R. Berndt, A. Cansier: „Produktion und Absatz“, Springer Verlag, 2007
- A. Burger, „Investitionsrechnung: Grundlagen“, Vahlen Kompakt, 2016
- D. Kluck: „Materialwirtschaft und Logistik“, Schäfer & Poeschel, 2008
- R. Berndt, A. Cansier: „Produktion und Absatz“, Springer Verlag, 2007
- A. Burger, „Investitionsrechnung: Grundlagen“, Vahlen Kompakt, 2016
- K. Deimel, G. Erdmann u.a.: „Kostenrechnung: Das Lehrbuch für Bachelor, Master und Praktiker“, Pearson Studium, 2017
- M. Fisher, M. Houghton: „Cambridge IGCSE Business Studies“, Cambridge University Press, 2018
12. J. Sloman: „Economics for Business“, Pearson, 2016
13. N. Wall: „Complete A-Z Economics & Business Studies Handbook“, 3rd Edition, 2003
14. W. Ellet: „The Case Study Handbook, Revised Edition: A Student's Guide“, HBP Education, 2018
15. R. Pettinger: „Business Studies for Dummies“, 2013
16. R. E. Brown: „Business Essential for Utility Engineers“, CRC Press, 2010
17. S. Chapman, T. K. Arnold: „Introduction to Material Management“, Pearson, 2017
18. Mark N.K. Saunders: „Research Methods for Business Students“, Pearson, 2015
19. S. M. Bragg: „Cost Accounting Fundamentals: Fifth Edition: Essential Concepts and Examples“, 2016

Modulname laut Prüfungsordnung			
Design Theory 1			
Module title English			
Design Theory 1			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Design Theory 1			
Course title English			
Design Theory 1			
Verantwortung			Lehreinheit
Overhagen, Christian			MB
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Zu Beginn wird der Konstruktionsprozess als methodischer Vorgang zur Lösung einer technischen Aufgabenstellung vermittelt, mit der Problemdefinition und den Anforderungen eines Kunden an das Produkt.</p> <p>Weiterhin werden die Grundbelastungen behandelt, denen Maschinen und ihre Bauteile unter Betriebsbedingungen unterworfen sind. Es folgen die Grenzbelastungen der Konstruktionswerkstoffe bei statischer und dynamischer Belastung mit der Definition der Gestaltfestigkeit realer Bauteile. Im Weiteren werden Lage- und Formtoleranzen sowie die Passungssysteme und Abmaß von Bauteilen behandelt. Die Anwendung der Grundlagen wird am Beispiel der Schraubenverbindungen verdeutlicht.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Der Studierende kennt die grundlegenden Methoden des Konstruktionsprozesses und kann diese an exemplarischen Beispielen anwenden. Dies schließt die Kenntnis grundlegender Normen und anderer technischer Regeln ein.</p>

Description / Content English
<p>At the beginning, the product design process as problem solving procedure for technical problems is explained, with problem definition and customer demands for the product. Following the basic forces are discussed which machines and their parts under operating conditions are subdued. Further on are discussed the boundary forces of construction basic materials at static and dynamic forces, with the definition of the shape stability of real parts. At least are the location- and mold tolerances, the fitting systems and allowance discussed. To practice the basic principles, an example of a bolt connection is presented.</p>
Learning objectives / skills English
<p>The student knows the basic rules and methods of the design process and can use this rules and methods for typical examples. This includes fundamental standards for design.</p>

Literatur

- 1 Robert L. Norton, Machine Design – An Integrated Approach, Prentice Hall, Inc. 2001, Upper Saddle River, ISBN 0-13-017706-7
- 2 George E. Dieter, Engineering Design – A Materials and Processing Approach, McGraw Hill Publ., Boston, 2001, ISBN 0-07-366136-8
- 3 Bernard J. Hamrock, Bo Jacobson, Steven R. Schmid, Fundamentals of Machine Elements, McGraw Hill Publ. Boston, 1999, ISBN 0-256-19069-0
- 4 U. Claussen, Methodisches Auslegen – Rechnergestütztes Konstruieren, Carl Hanser Verlag, München, 1993
- 5 Robert C. Juvinall, Kurt M. Marshek, Fundamentals of Machine Component Design, John Wiley & Sons Inc., New York, 2003, ISBN 0-471-44844-3
- 6 U. Claussen, Methodisches Auslegen – Rechnergestütztes Konstruieren, Carl Hanser Verlag, München, 1993
- 7 G. Niemann, H. Winter, B.-R. Höhn, Maschinenelemente Band 1: Konstruktion und Berechnung, Springer-Verlag, Berlin, 2001, ISBN 3-540-65816-5
- 8 K. Lingaiah, Machine Design Data Book, McGraw Hill Publ., New York, 2001, ISBN 0-07-136707-1
- 9 J. E. Shigley, C.R. Mischke, Standard Handbook of Machine Design, McGraw Hill, New York, 1996, ISBN 0-07-056958-4

Modulname laut Prüfungsordnung			
Fundamentals of Computer Engineering			
Module title English			
Fundamentals of Computer Engineering			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Fundamentals of Computer Engineering			
Course title English			
Fundamentals of Computer Engineering			
Verantwortung			Lehreinheit
Werner, Stefan			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Diese Vorlesung deckt die Grundlagen der technischen Informatik ab, wie sie für den Entwurf und die Analyse der Hardware nötig sind. Die Themen umfassen: Boolesche Algebra, grundlegende Methoden der Minimierung, arithmetische und logische Operationen mit Binärcodes, Entwurf digitaler Schaltkreise (Kombinatorische und sequentielle) sowie Grundlagen der Automatentheorie und der Mikroprogrammierung. Mit Hilfe der Wahrheitstabellen und der booleschen Algebra werden die Komponenten digitaler Schaltkreise erklärt. Die vorgestellten Komponenten realisieren komplexere Funktionen wie sie grundsätzlich zum Aufbau von Rechnern benötigt werden.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden lernen durch diese Veranstaltung die grundlegenden Denkweisen der Booleschen Algebra und Codierung kennen. Sie werden in den Stand versetzt, derartige Vorgehensweisen auf einfache Schaltungen der Rechnertechnik, aber auch auf andere Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>

Description / Content English
<p>This course covers the fundamentals of computer engineering necessary for design and analysis of hardware. The topics include Boolean algebra, basic minimization methods, coding of information, arithmetic and logic functions with binary codes, design of digital circuits (combinational and sequential), as well as basics of automata and microprogramming. Based on Boolean algebra and information coding, the functions of gates and similar components of digital circuits are explained. These components are used to design more complex functions, up to the modules required for the setup of a basic microcomputer.</p>
Learning objectives / skills English
<p>Students learn the way of thinking in the world of Boolean algebra and coding. They are able to use their knowledge for the design of simple digital circuits, as well as to apply it to other fields of application.</p>

Literatur

- 1 Roth, Charles: Fundamentals of Logic Design, PWS Publ., 2001 Boston, 45YGQ4426
- 2 Green, Derek C: Digital Electronics, Longman, 2002 Harlow, 45YGQ4434
- 3 Milos Ercegovac, Tomas Lang, Jaime H. Moreno: Introduction to Digital Systems, John Wiley & Sons Inc, 1999 New York, 45YGQ1436
- 4 Ronald J. Tocci: Digital Systems: Principles and Applications, Prentice Hall, 1977 New Jersey, 43YGQ1436
- 5 John Crisp: Introduction to Digital Systems, Newnes, 2000 Oxford, 45YGQ4141
- 6 Judith L. Gersting: Mathematical Structures for Computer Science, W.H. Freeman and Company, 1982, New York, San Francisco, 01TVA1033 , 07TVA1033 , 45TVA1033
- 7 Frederick J. Hill, Gerald R. Peterson: Introduction to Switching Theory and Logical Design, John Wiley & Sons Inc., 1974 Canada, 43YGQ175

Modulname laut Prüfungsordnung			
General Chemistry			
Module title English			
General Chemistry			
Kursname laut Prüfungsordnung			
General Chemistry			
Course title English			
General Chemistry			
Verantwortung			Lehreinheit
Mayer, Christian			Chemie
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Vorlesung umfasst die Grundlagen der allgemeinen Chemie (Atombau, Periodensystem, chemische Bindung, chemische Thermodynamik und Reaktionskinetik) sowie spezielle Aspekte der Chemie, die für ingenieurtechnische Anwendungen besonders relevant sind (Struktur- und Funktionsmaterialien).
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Teilnehmer sollen ein Grundlagenwissen im Bereich der Chemie erwerben, das sie befähigt, den atomaren und molekularen Aufbau von Materie zu verstehen. Sie sollen darüber hinaus einfache chemische Reaktionen sowie deren energetische Begleitumstände nachvollziehen können. Schließlich wird erwartet, dass die Teilnehmer Zusammenhänge zwischen einer atomaren bzw. molekularen Struktur und den daraus resultierenden makroskopischen Eigenschaften verstehen.

Description / Content English
The lecture deals with the fundamentals of general chemistry (atomic models, periodic table, chemical bonds, chemical thermodynamics and kinetics) as well as with some aspects of the field of chemistry which are of special relevance for engineering applications (structural and functional materials).
Learning objectives / skills English
Participants of the lecture are supposed to gain basic knowledge on chemistry in so far that they are able to understand the atomic or molecular structure of matter of different kinds. In addition, they should be able to interpret simple chemical reactions together with their energetic characteristics. Finally, they should be able to understand the correlation between the microscopic structure of matter and its macroscopic properties.

Literatur

- 1) General Chemistry (English) first choice!; by Peter W. Atkins (New York 1989); accessible in the library under code: 32UNP2386
- 2) Chemie - einfach alles (German); by Peter W. Atkins and J.A. Beran (Weinheim 1996); accessible in the library under code: 32UNP2653
- 3) General Chemistry (English); by Wendell H. Slabaugh and Tharan D. Parsons (New York 1976); accessible in the library under code: 31UNP1453
- 4) Prinzipien der Chemie (German); by Dickerson, Gray and Haight (Berlin 1978); accessible in the library under code: 31UNP1762
- 5) Basic Principles of Chemistry (English); by Harry B. Gray and Gilbert P. Haight (New York 1967); accessible in the library under code: 33UNP1259

Modulname laut Prüfungsordnung

Geotechnik 1 - Bodenmechanik und Konstruktionen der Geotechnik

Module title English

Geotechnical Engineering 1 - Soil Mechanics and Geotechnical Work

Kursname laut Prüfungsordnung**Geotechnik 1 - Bodenmechanik und Konstruktionen der Geotechnik****Course title English**

Geotechnical Engineering 1 - Soil Mechanics and Geotechnical Work

Verantwortung

Dettmann, Bettina; Perau, Eugen

Lehreinheit

BW

Kreditpunkte

6

Turnus

SoSe

Sprache

D

SWS Vorlesung

2

SWS Übung

2

SWS Praktikum/Projekt**SWS Seminar****Studienleistung****Prüfungsleistung**

Klausur

Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Inhalte der Lehrveranstaltung:

- Physikalische Eigenschaften von Böden,
- Methoden der Baugrunderkundung,
- Grundwasserströmung,
- Spannungsausbreitung im Boden,
- Formänderung und Konsolidierung,
- Festigkeit von Böden,
- Erddruck und Erdwiderstand,
- Konstruktion geotechnischer Bauteile und Bauwerke

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden

- kennen die physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Böden und deren Bestimmung
- beherrschen die bodenmechanischen Grundlagen zur Lösung geotechnischer Problemstellungen
- können darauf aufbauend Aufgaben zu verschiedenen bodenmechanischen Fragestellung lösen (u. a. Grundwasserströmung, Spannungsausbreitung im Boden, Konsolidierung und Erddruckermittlung)
- beherrschen die grundlegenden Konstruktionsprinzipien geotechnischer Bauteile und Bauwerke (u. a. Flach- und Tiefgründungen, Baugrubenverbau)

Description / Content English

Contents of the course:

- physical characteristics of soils,
- methods of site investigations,
- groundwater flow,
- stress distribution in soil,
- deformation behaviour and consolidation,
- strength of soils,
- active and passive earth pressure,
- construction principles of geotechnical structures and structural components

Learning objectives / skills English

The students

- know the physical characteristics of different soils and their determination
- understand the basics of soil mechanics to solve geotechnical problems
- can solve exercises on different topics of soil mechanics on this basis (e.g. groundwater flow, stress distribution in soil, consolidation and earth pressure calculation)
- understand the basic construction principles of geotechnical structures and structural elements (e.g. shallow and deep foundations, temporary building pit support systems)

Literatur

D. Kolymbas: Geotechnik, Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau, Springer-Verlag

K. Simmer: Grundbau 1, Bodenmechanik und erdstatische Berechnungen, Verlag B. G. Teubner

K. Lesny, E. Perau: Bodenmechanisches Praktikum: Auswahl und Anwendung von bodenmechanischen Laborversuchen (Shaker Verlag)

Weitere Empfehlungen nach aktuellem Skript

Modulname laut Prüfungsordnung			
Industriepflichtpraktikum			
Module title English			
Industrial Internship			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Industriepflichtpraktikum			
Course title English			
Industrial Internship			
Verantwortung			Lehreinheit
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
12	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Bericht			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Studierende eines Bachelor-Studiengangs haben eine berufspraktische Tätigkeit (Industriepraktikum) im Umfang von insgesamt mindestens 12 Wochen spätestens bei der Anmeldung zur Bachelor-Arbeit nachzuweisen. Im Praktikum gibt es die Möglichkeit, einzelne Bereiche eines Industrieunternehmens kennenzulernen und dabei das im Studium erworbene Wissen umzusetzen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt liegt im Erfassen der soziologischen Seite des unternehmerischen Geschehens und das Verhältnis Führungskräfte - Mitarbeiter kennenzulernen, um so künftig Wirkungsmöglichkeiten richtig einzuordnen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Im Studienverlauf soll das Praktikum das Studium ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Die berufspraktische Tätigkeit in Industriebetrieben ist förderlich zum Verständnis der Vorlesungen und zur Mitarbeit in den Übungen zum Studium. Als wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Studium im Hinblick auf die spätere berufliche Tätigkeit ist sie wesentlicher Bestandteil des Studienganges.

Description / Content English
Students on a Bachelor's degree course must provide evidence of practical work experience (industrial internship) of at least 12 weeks in total at the latest when registering for the Bachelor's thesis. The internship gives students the opportunity to get to know individual areas of an industrial company and to apply the knowledge they have acquired during their studies. Another important aspect is to understand the sociological side of entrepreneurial activity and to get to know the relationship between managers and employees in order to correctly classify future opportunities for action.
Learning objectives / skills English
During the course of study, the internship is intended to complement the course and deepen the acquired theoretical knowledge in its practical relevance. Practical work experience in industrial companies is conducive to understanding the lectures and participating in the course exercises. As an important prerequisite for successful studies with regard to later professional activity, it is an essential part of the degree course.

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Mathematics I1			
Module title English			
Mathematics I1			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Mathematics I1			
Course title English			
Mathematics I1			
Verantwortung			Lehreinheit
Martin, Robert			MB
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
7	WiSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Aussagen- und Prädikatenlogik, Reelle Zahlen, Vollständige Induktion, Komplexe Zahlen, Folgen und Reihen reeller Zahlen, Exponential- und Logarithmusfunktion, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit, Trigonometrische Funktionen, Hyperbolische Funktionen, Differentiation, Differentiationsregeln, Höhere Ableitungen, Stammfunktionen, Integrationsregeln, Bestimmte Integrale, Eigenschaften bestimmter Integrale, Integrationsregeln, Uneigentliche Integrale, Extremwerte, Konvexe und konkave Funktionen, Extremwertaufgaben, L'Hôpital Regel, Rotationskörper, Schwerpunkt einer Fläche, Gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, Taylor Reihen, Vektorräume, Matrizen, Determinanten und ihre Eigenschaften, Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte, Eigenvektoren.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der Differential- und Integralrechnung einer reellen Variablen und der linearen Algebra anzuwenden.

Description / Content English
Propositional calculus, Predicate calculus, Real numbers, Mathematical Induction, Complex numbers, Sequences of real numbers, Series of real numbers, Complex exponential function, Logarithm and general exponential functions, Limits and continuity of functions, Trigonometric functions, Hyperbolic functions, Techniques of differentiation, Tangent lines and rates of change, Rules for finding derivatives, Higher order derivatives, Antiderivatives, Rules for finding antiderivatives, Definite integrals, Properties of definite Integrals, Techniques of indefinite integration, The first derivative test, The second derivative test, Convexity and Concavity, Applications of extrema, L'Hôpital's Rule, Solids of revolution, Centroids of plane regions, Uniform convergence, Power series, Taylor series, Vector space, Matrices, Determinants and their properties, System of linear equations, Eigenvalues, Eigenvectors.
Learning objectives / skills English
The students are able to apply required mathematical methods of calculus of one real variable and of linear algebra.

Literatur

- 1 Forster, Otto: Analysis 1, Differential- und Integralrechnung, 4. Auflage, Vieweg & Sohn, Braunschweig 1983, ISBN 3-528-37224-9
- 2 Haußmann, Werner; Jetter, Kurt; Mohn, Karl-Heinz: Mathematik für Ingenieure, Teil I, Duisburg 1998
- 3 Cronin-Scanlon, Jane: Advanced Calculus, A Start in Analysis, D. C. Heath and Company, Lexington, Massachusetts 1969
- 4 Swokowski, Earl. W: Calculus with Analytic Geometry, Second Edition, Prindle, Weber & Schmidt, Boston, Massachusetts 1979, ISBN 0-87150-268-2
- 5 Ash, Carol; Ash, Robert B.: The Calculus Tutoring Book, IEEE Press, University of Illinois at Urbana-Champaign, ISBN 0-87942-183-5
- 6 Livesley, R. K.: Mathematical Methods for Engineers, Ellis Horwood Limited, Chichester, West Sussex, England 1989, ISBN 0-7458-0714-3
- 7 Jordan, D. W.; Smith, P.: Mathematical Techniques, Second Edition, Oxford University Press, New York 1997, ISBN 0 19 856461 9
- 8 Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und Band 2, 10. Auflage, Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden 2001, ISBN 3-528-94237-1
- 9 Apostol, T.M.: Calculus I, II, Xerox College Publishing: Lexington-Mass., Toronto 1967
- 10 Skript der Vorlesung (in englischer Sprache)

Modulname laut Prüfungsordnung				
Mathematics I2				
Module title English				
Mathematics I2				
Kursname laut Prüfungsordnung				
Mathematics I2				
Course title English				
Mathematics I2				
Verantwortung				Lehreinheit
Martin, Robert				MB
Kreditpunkte		Turnus		Sprache
6		SoSe		E
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt		SWS Seminar
3	2			
Studienleistung				
Prüfungsleistung				
Klausur				
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung				

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Vertiefung der in der Veranstaltung Mathematik I1 erworbenen Kenntnisse. Insbesondere soll ein Verständnis für mehrdimensionale Probleme geschaffen werden.</p> <p>Inhalte: Kurven im \mathbb{R}^n, Funktionen mehrerer Veränderliche, Grenzwert und Stetigkeit, Partielle Ableitungen, Lokale Extremwerte, Vektorfelder, Kurvenintegrale, Mehrfach-Integrale, Einführung in die gewöhnlichen Differentialgleichungen, Laplace Transformation, Fourier-Reihen, Einführung in die partiellen Differentialgleichungen, Fourier-Transformation.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden erweitern die Fähigkeit, mathematische Aufgabenstellungen zu lösen und ingenieurtechnische Probleme mathematisch zu modellieren. Sie sind ferner in der Lage, Probleme der mehrdimensionalen Analysis zu lösen.</p>

Description / Content English
<p>The aim of this course is to deepen the knowledge acquired in the lecture Mathematics I1. In particular, an understanding of multidimensional problems will be developed.</p> <p>Topics: Vector-valued functions (Curves in \mathbb{R}^n), Functions of several variables, Limits and Continuity, Partial Derivatives, Local extrema, Vectorfields, Line Integrals, Multiple integrals, Introduction to ODE, Laplace transforms, Fourier series, Introduction to PDE, Fourier transform.</p>
Learning objectives / skills English
<p>The students expand the skill of solving mathematical task formulations and modelling engineering problems mathematically. They are also in a position to solve multidimensional analysis problems.</p>

Literatur

- 1 Forster, Otto: Analysis 2, Differentialrechnung im $\mathbb{R}(n)$, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Vieweg & Sohn, ISBN 3-499-27031-5
- 2 Swokowski, Earl. W.: Calculus with Analytic Geometry, Second Edition, Prindle, Weber & Schmidt, Boston, Massachusetts 1979, ISBN 0-87150-268-2
- 3 Ash, Carol; Ash, Robert B.: The Calculus Tutoring Book, IEEE Press, University of Illinois at Urbana-Champaign, ISBN 0-87942-183-5
- 4 Livesley, R. K.: Mathematical Methods for Engineers, Ellis Horwood Limited, Chichester, West Sussex, England 1989, ISBN 0-7458-0714-3
- 5 Kreyszig, Erwin: Advanced engineering mathematics, 7th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York Chichester Brisbane Toronto Singapore 1993
- 6 Jordan, D. W.; Smith, P.: Mathematical Techniques, Second Edition, Oxford University Press, New York 1997, ISBN 0 19 856461 9
- 7 Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und Band 2, 10. Auflage, Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden 2001, ISBN 3-528-94237-1
- 8 Apostol, T.M.: Calculus I, II, Xerox College Publishing: Lexington-Mass., Toronto 1967
- 9 Skript der Vorlesung (in englischer Sprache)

Modulname laut Prüfungsordnung				
Mechanics I1				
Module title English				
Mechanics I1				
Kursname laut Prüfungsordnung				
Mechanics I1				
Course title English				
Mechanics I1				
Verantwortung			Lehreinheit	
Kowalczyk, Wojciech			MB	
Kreditpunkte		Turnus		Sprache
5		WiSe		E
SWS Vorlesung		SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2		2		
Studienleistung				
Prüfungsleistung				
Klausur				
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung				

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Inhalte der Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Vektorbegriff - Kinematik von Punktmassen (Geometrie von Bewegungen) - Dynamik von Punktmassen (Wechselwirkung von Bewegungen und Kräften) - Kinematik und Dynamik von Systemen von Punktmassen (Schwerpunkt, Reaktionskräfte, Freiheitsgrad) - Drehbewegungen auf einer Ebene
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Theorien der Kinematik und Kinetik zu erklären und zur Lösung einer interdisziplinären Fragestellung beizutragen.</p>

Description / Content English
<p>Content of the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Vector notation - Kinematics of point masses (geometry of motion) - Dynamics of point masses (interaction between forces and motion) - Kinematics and dynamics of multi-particle systems (centre of mass, constraint forces, degrees of freedom) - Rotational motion (planar)
Learning objectives / skills English
<p>Students are able to explain the main theories of kinematics and kinetics and contribute to the solution of interdisciplinary problems.</p>

Literatur

Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik, Springer

Hibbeler: Engineering Mechanics, Pearson

Beer: Vector Mechanics for Engineers, McGraw-Hill

Modulname laut Prüfungsordnung				
Mechanics I2				
Module title English				
Mechanics I2				
Kursname laut Prüfungsordnung				
Mechanics I2				
Course title English				
Mechanics I2				
Verantwortung			Lehreinheit	
Kowalczyk, Wojciech			MB	
Kreditpunkte		Turnus		Sprache
5		SoSe		E
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt		SWS Seminar
2	2			
Studienleistung				
Prüfungsleistung				
Klausur				
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung				

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Inhalte der Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortsetzung der Mechanik I1 - Dynamik starrer Körper - Energie Methoden - Behandlung einiger spezieller Fälle von ebener Bewegung - Statik: Untersuchung spezieller statischer Fragestellungen - Reibung - Balkentheorie - Einführung in die Elastizitätstheorie
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind in der Lage, sowohl die speziellen Fälle der Bewegung auf einer Ebene als auch die wichtigsten theoretischen Konzepte der Statik zu erklären und zur Lösung einer interdisziplinären Fragestellung beizutragen.</p>

Description / Content English
<p>Content of the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuation of Mechanics I1 - Dynamics of planar rigid bodies - Energy methods - Some special kinematics properties of planar motion - Statics: special solutions of systems at rest - Friction - Theory of beams - Introduction to the theory of elasticity
Learning objectives / skills English

Students are able to explain the special cases of the motion on a plane as well as the main concepts of the statics and contribute to the solution of interdisciplinary problems.

Literatur

Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik, Springer

Hibbeler: Engineering Mechanics, Pearson

Goldstein: Classical mechanics, Addison-Wesley

Kleppner, Kolenkow: An Introduction to Mechanics, McGraw-Hill

Modulname laut Prüfungsordnung			
Network Analysis			
Module title English			
Network Analysis			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Network Analysis			
Course title English			
Network Analysis			
Verantwortung			Lehreinheit
Schmechel, Roland			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Dieser Kurs behandelt die Analyse linearer elektrischer Netzwerke. Ausgehend von der Modellvorstellung konzentrierter Bauelemente werden lineare passive und aktive Bauelemente (Quellen) definiert. Grundlegende Gesetzmäßigkeiten in elektrischen Netzwerken werden vermittelt und Methoden zur Analyse elektrischer Netzwerke werden erarbeitet. Ein Schwerpunkt bildet das Arbeiten mit Ersatzschaltungen, die komplexere Teile eines Netzwerks durch einfachere aber elektrisch äquivalente Teile ersetzen und Äquivalenztransformationen (Stern-Dreieck-Transformation, Quellentransformation, komplexe Serien-/ Parallel-Transformation). Die Beschreibung stationärer harmonischer Vorgänge wird über reelle Größen eingeführt und durch die Verwendung komplexer Zahlen formalisiert. Die elektrische Leistung wird sowohl für Gleich- als auch Wechselstromkreise eingeführt und in Verbindung mit Anpassungsbedingungen diskutiert. Die Methode der Netzwerkanalyse wird abschließend auch auf magnetische Kreise und thermische Kreise erweitert.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Terminologie zur Beschreibung elektrischer Netzwerke korrekt zu verwenden - elementaren linearen passiven und aktiven Bauelementen den richtigen funktionalen Strom-Spannungs- Zusammenhang zuzuordnen. - die Strom- und Spannungsverhältnisse in gegebenen elektrischen Netzwerken in mathematische Gleichungssysteme zu überführen und anschließend zu analysieren. - Teile eines Netzwerks durch Äquivalenzdarstellungen zu ersetzen - einfache lineare elektrische Netzwerke bezüglich vorgegebener Anforderungen zu optimieren. - stationäre harmonische Vorgänge sowohl durch eine reell-wertige, wie auch eine komplex-wertige Beschreibung zu erfassen - die Eigenschaften linearer realer Bauelemente durch Ersatzschaltbilder idealer Bauelemente auszudrücken.

Description / Content English

This lecture course considers the analysis of linear electric networks. In the frame work of the lumped element model fundamental linear passive and active elements (sources) are defined. Fundamental laws in electric networks are introduced and methods for the analysis of electric networks are derived. A speccial focus is placed on equivalent circuits, replacing more complex parts of a network by simpler, but electrically equivalent parts and equivalent transformations (delta-Y-transformation, source transformation, complex serial-/ parallel transformation). Stationary harmonic processes are considered and described by real as well as complex quantities. Electric power is introduced for DC and AC circuits and power matching conditions are derived. Finally, the concept of network analysis is extended to magnetic circuits and thermal circuits.

Learning objectives / skills English

The students are able

- to use the correct terminology in order to describe electric networks
- to assign fundamental linear passive and active elements to their correct functional current-voltage-relation
- to express the current-voltage relations of a given electric network by mathematical equations and to analyze the network subsequently
- to substitute parts of a network by equivalent circuits
- to optimize simple linear electric networks with respect to given parameters
- to describe stationary harmonic processes by real and complex numbers
- to express the properties of real linear components by equivalent circuits of ideal element.

Literatur

- Ingo Wolf: Grundlagen der Elektrotechnik 2
- S.E. Schwarz, W. G. Oldham: Electrical Engineering: An Introduction ISBN-10: 0195105850
- Giorgio Rizzoni: Principles and Applications of Electrical Engineering; ISBN 0-256-17770-8

Modulname laut Prüfungsordnung			
Physics			
Module title English			
Physics			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Physics			
Course title English			
Physics			
Verantwortung			Lehreinheit
Farle, Michael			Physik
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Vektoren, Einheiten, Gleichungen der linearen und kreisförmigen Bewegung, Energie und Impuls, elastische und unelastische Stöße - Schwingungen und Wellen: freie-, gedämpfte-, erzwungene Schwingungen, Wellen, transversale (elektromagnetische) und longitudinale (akustische) Wellen, was ist Schall ?, Intensität des Schalls, dB-Skala, Spektrum elektromagn. Strahlung - Geometrische Optik: Prisma, Linsen, Spiegel, Snellsches Gesetz, Lichtleitung, Abbildung mit einfachen Instrumenten - Atomphysik: Bohrsches Modell, Quantenzahlen und ihre Bedeutung, Franck-Hertz-Experiment, Röntgenstrahlen, Anwendung von Röntgenstrahlen - Festkörperphysik (Kristalle, elektronische Struktur, Magnetismus) - Kernphysik: Elektronen, Neutronen, Protonen, Radioaktivität, Kernfusion und -spaltung
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>In der Veranstaltung lernen die Studierenden die physikalischen Ansätze in der Mechanik, der Wellenlehre, Optik, Atom- und Kernphysik, sowie der Festkörperphysik und können einfache Aufgaben aus den Teilgebieten selbstständig lösen. Nach Teilnahme an dem Kurs sind die Studierenden mit den grundlegenden, physikalischen Größen und ihren Zusammenhängen vertraut und können diese anwenden. Darüber hinaus erwerben die Studierenden die Grundlage zur selbstständigen Bearbeitung physikalischer Fragestellungen aus den Lehrinhalten.</p>

Description / Content English

- Introduction: vectors, units, equations of linear and circular motion, energy and momentum, elastic- and inelastic collision
- Oscillations and waves: free-, damped-, enforced oscillations, waves, acoustic waves, what is sound?, intensity of sound, dB scale, spectrum of electromagnetic waves
- Geometrical optics: prism, lenses, mirror, Snell's law, light guiding, imaging with simple instruments
- Atomic physics: Bohr's model, quantum numbers and their meaning, Franck-Hertz-experiment, X-rays, application of X-rays
- Solid State Physics: crystal structure, chemical bonds, electronic structure, magnetism
- Nuclear physics: electrons, neutron, protons, radioactivity, nuclear fusion and fission

Learning objectives / skills English

In the course, students learn the physical approach in mechanics, wave theory, optics, atomic and nuclear physics, as well as solid state physics and can solve simple tasks of the subfields independently. After participating in the course, the students will be familiar with basic physical quantities and their interrelationships and will be able to apply them. In addition, the students acquire the basis for independent work on physical problems from the course content.

Literatur

Halliday, Resnick, Walter, Fundamentals of Physics, Wiley
Douglas C. Giancoli, Physics, Addison-Wesley
Tipler and Mosca, Physics for Scientists and Engineers, published by W. H. Freeman

Modulname laut Prüfungsordnung			
Praxisprojekt			
Module title English			
Practical Project			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Praxisprojekt			
Course title English			
Practical Project			
Verantwortung			Lehreinheit
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
6	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		3	2
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung			
Prüfungsleistung			
Projektarbeit			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Beim Projekt erhält eine Gruppe von Studierenden eine definierte fachliche Aufgabe. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt im Team unter Anleitung und ist wie ein industrielles Projekt abzuwickeln, einschließlich Spezifikation, Konzeption, Schnittstellenabsprachen, Terminplanung, Literaturrecherchen, Präsentation der Ergebnisse (vorzugsweise in englischer Sprache).
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Das Praxisprojekt dient der Vermittlung von Praxisbezügen und grundlegenden Fertigkeiten sowie als Erfahrungsraum für arbeitsteiliges und eigenverantwortliches Handeln im sozialen Zusammenhang. Neben einer fachlichen Vertiefung, die auch der Vorbereitung einer späteren Bachelor-Abschlussarbeit dienen kann, sollen die Studierenden auch folgende Soft-Skills erwerben bzw. erweitern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teamfähigkeit, - Kommunikationsfähigkeit (Absprachen im Team, Präsentation, Englisch), - Selbstlernfähigkeit (Literaturrecherchen, selbstorganisiertes Arbeiten), - Anwendung von Methoden des Projektmanagements.

Description / Content English
In a project, a group of students gets a specific technical assignment. The solution is carried out in a team under specification and should be handled like an industrial project, including specifications, design, interface agreements, agenda, literature investigation, presentation of results (preferably in English).
Learning objectives / skills English

The praxis project imparts praxis reference and experience in division of labor and self-dependent action in a social context. Besides the professional consolidation, which can be a preparation for a future bachelor thesis, students shall gain and expand following soft skills.

- ability to work in a team
- ability to communicate (arranging in a team, presentation, English)
- ability for self-learning (literature investigation, self-organized working)
- application of project management methods

Literatur

Spezifisch für das gewählte Thema

Modulname laut Prüfungsordnung			
Siedlungswasserwirtschaft 1 / Chemie - Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft			
Module title English			
Urban Water Management 1 / Chemistry - Fundamentals of Urban Water Management			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Siedlungswasserwirtschaft 1 / Chemie - Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft			
Course title English			
Urban Water Management 1 / Chemistry - Fundamentals of Urban Water Management			
Verantwortung			Lehreinheit
Widmann, Renatus			BW
Kreditpunkte	Turnus		Sprache
6	WiSe		D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Grundlagen (Praktikum) Wasser und Abwasseranalytik, Eigenschaften von Wasser - Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft Wasser und Stoffkreisläufe, Wasservorkommen und Nutzbarkeit, Gewässergüte, Gewässerschutz und wasserrechtliche Instrumentarien - Wasserversorgung Grundlagen und Bemessung zur Wassergewinnung, Trinkwasseraufbereitung, Brauchwasseraufbereitung, Wasserspeicherung und Wasserverteilung - Stadtentwässerung Grundlagen von hydrologischen Prozessen; Grundlagen, Bemessung, Entwurf- und Gestaltung von Kanälen, Gerinnen, Regenüberläufen, Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken, Bodenfiltern und Versickerungsanlagen; Entwässerungskonzepte; Kanalnetzplanung, Kanalbetrieb und Kosten - Abwasserbehandlung Grundlagen und Bemessung zur mechanischen, biologischen und chemischen Abwasserbehandlung; Abwasserbehandlung in ländlichen Gebieten
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen Grundwissen der Wasser- und Abwasserchemie - erlangen Verständnis zu hydrologischen, hydraulischen und verfahrenstechnischen Grundlagen und Zusammenhängen in der Siedlungswasserwirtschaft. - beherrschen die richtliniengetreue Bemessung von Einzelbauwerken und Anlagenteilen.

Description / Content English

- basics of chemistry;
water and waste-water analysis, characteristics of water
- basics of sanitary environmental engineering;
water and cycles of matter, water resource and usability, water quality, water protection and water relevant equipment
- water supply;
- basics and measurement of water procurement, water treatment, industrial water treatment, water retention and water distribution
- urban drainage;
basics of hydrological processes; basics, measurement, design and arrangement of sewers, channels, storm overflow, stormwater overflow tank, stormwater retention tank, soil filters and French drains;
drainage concepts;
sewer network planning, sewer operations and costs
- waste water treatment;
basics and measurement for mechanical, biological and chemical waste water treatment; waste water treatment in rural areas

Learning objectives / skills English

The students

- achieve the basic knowledge of water and waste water chemistry
- achieve the understanding of hydrological, hydraulic process engineering and relations in sanitary environmental engineering
- handle the design of buildings and equipment parts according to rules and standards of urban water management

Literatur

ATV-DVWK Regelwerke (GFA e.V., Hennef).
DIN-Normen, DIN-EN Normen (Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin).
Geiger, Dreistel (2001): Neue Wege für das Regenwasser. 2. Auflage. (Oldenbourg Verlag, München).
Hartmann (1992): Ökologie und Technik: Analyse, Bewertung und Nutzung von Ökosystemen. (Springer Verlag Berlin).
Mutschmann, Stimmelmayer (2002): Taschenbuch der Wasserversorgung. 13. Auflage (Vieweg Verlag).
Skripte Siedlungswasserwirtschaft 1 bis 4.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Stahlbau			
Module title English			
Steel Construction			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Stahlbau 1 / Holzbau 1 - Grundlagen des Stahlhochbaus und Holzbaus			
Course title English			
Steel Construction 1 / Timber Structure 1 - Fundamentals of Steel and Timber Structures			
Verantwortung			Lehreinheit
Stranghöner, Natalie			BW
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
6	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Modul-Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Stahlbau: Stähle und Stahlerzeugnisse, Eigenschaften; Einwirkungskombinationen; Bemessung einfacher Zug-, Druck- und Torsionsstäbe sowie Biegeträger; einfache geschweißte und geschraubte Verbindungen</p> <p>Holzbau: Baustoff Holz, Holzwerkstoffe, Eigenschaften; Bemessung einfacher Zug- und Druckstäbe; Bemessung einfacher Biegeträger aus Vollholz und Brettschichtholz; Verbindungen mit Nägeln, Bolzen und Stabdübeln</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden beherrschen</p> <p>die Anwendung des Sicherheitskonzepts für Einwirkungen, Schnittgrößen und Grenzwiderstände,</p> <p>Nachweise einfacher Stäbe für Zug-, Druck-, Querkraft-, Biege- und Torsionsbeanspruchung sowie einfacher Anschlüsse, und</p> <p>die Bemessung von Zug- und Druckstäben sowie von Biegeträgern aus Vollholz und Brettschichtholz.</p> <p>den Nachweis von einfachen Verbindungen mit Nägeln, Bolzen u. Stabdübeln im Holzbau.</p>

Description / Content English
<p>Steel Structure: Steels and steel products, properties; combinations of actions; design of simple tension, compression and torsion bars as well as bending beams; design of simple welded and bolted connections</p> <p>Timber Structure 1: Building material wood, wood-based materials, properties; design of simple tension and compression bars; design of simple bending beams made of solid woods and glued laminated timber; connections with nails, bolts and dowels; tensile test, safety concept,</p>
Learning objectives / skills English
<p>Students master</p> <p>the application of the safety concept for actions, internal forces and limit resistances,</p> <p>the verification of simple bars for tensile, compressive, shear, bending and torsion loads as well as simple connections,</p> <p>the design of tension and compression bars as well as bending beams made of solid wood and glued laminated timber.</p>

Literatur

Stahlbau

Wagenknecht, G., Stahlbau-Praxis, Bd. 1 und Bd. 2, Bauwerk-Verlag, 2014

Kindmann, R., Stahlbau, T. 2: Stabilität u. Theorie II. Ordnung, Ernst & Sohn, 2008

Kahlmeyer, E. et al, Stahlbau nach EC3, 7. Auflage, Werner Verlag, 2015

Holzbau

Neuhaus, H., Ingenieurholzbau, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

Colling, F., Holzbau, Vieweg+Teubner Verlag, 2012

Modulname laut Prüfungsordnung			
Stahlbau			
Module title English			
Steel Construction			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Stahlbau 2 - Grundlagen der Bemessung und Konstruktion von Stahlhallen			
Course title English			
Steel Construction 2 - Fundamentals of the design and construction of steel hangars			
Verantwortung			Lehreinheit
Stranghörer, Natalie			BW
Kreditpunkte	Turnus		Sprache
6	WiSe		D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Modul-Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Grundlagen zum Entwurf einfacher Hallen- und Geschossbauten; Bemessung von Vollwandträgern, Fachwerkträgern, Stützen und Rahmen; Stabilität von Stahlstäben: Biegeknicken, Elastizitätstheorie II. Ordnung, Biegedrillknicken; Konstruktion und Berechnung von Schraub- und Schweißanschlüssen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Entwerfen einfacher Hallen- und Geschossbauten; Konstruktion und Bemessung einfacher Elemente des Stahlhochbaus: Vollwandträger, Fachwerke, Stützen, Rahmenstützen, Rahmen; Grundnachweise für die Stabilitätsfälle Biegeknicken, Biegedrillknicken; Bemessung biegesteifer und gelenkiger Anschlüsse.

Description / Content English
Basic principles for the design of simple hall and storey buildings; designing of solid wall girders, truss girders, columns and frames; stability of steel bars: flexural buckling, elasticity theory II. order, lateral torsional buckling; design and calculation of bolted and welded connections.
Learning objectives / skills English
Design of simple hall and storey buildings; construction and designing of simple elements of structural steelwork: solid wall beams, trusses, columns, frame columns, frames; basic proofs for stability cases of flexural buckling, lateral torsional buckling; design of rigid/bend-resistant and articulated/flexible connections.

Literatur
Wagenknecht, G., Stahlbau-Praxis, Bd. 1 und Bd. 2, Bauwerk-Verlag, 2014 Kahlmeyer, E. et al, Stahlbau nach EC 3, 5. Auflage, Werner Verlag, 2015 Petersen, Stahlbau, Vieweg Verlag Petersen, Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlag

Modulname laut Prüfungsordnung			
Stahlbau 3 - Stahl und Verbundhochbau			
Module title English			
Steel Construction 3 - Steel and Composite Building Construction			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Stahlbau 3 - Stahl und Verbundhochbau			
Course title English			
Steel Construction 3 - Steel and Composite Building Construction			
Verantwortung			Lehreinheit
Stranghöner, Natalie			BW
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
6	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			
Bestandene Prüfungen in den Modulen Technische Mechanik 1 und 2, Baustatik 1			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Plastische Schnittgrößenermittlung nach Fließgelenktheorie I. und II. Ordnung (Traglastverfahren) Stabilität von plattenförmigen Bauteilen (Plattenbeulen) Grundlagen der Bemessung von Verbundträgern, -stützen und -decken Grundlagen des Korrosionsschutzes
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden beherrschen <ul style="list-style-type: none"> - die Bemessung schwieriger Tragwerke des Stahlhochbaus unter Berücksichtigung plastischer Verfahren, - Stabilitätsprobleme von Scheiben, - Verbundkonstruktionen im Hochbau, - Konstruktion von Stahltragwerken unter Berücksichtigung des Korrosionsschutzes.

Description / Content English
Plastic determination of internal forces according to plastic hinge theory I. and II. order (load-bearing method) Stability of plates (plate buckling) Basics of the design of composite beams, columns and ceilings Basics of corrosion protection
Learning objectives / skills English
The students learn how to <ul style="list-style-type: none"> - design complex steel structures considering plastic analyses, - stability issues of plates, - design composite structures in building construction, - design steel structures taking into account corrosion protection.

Literatur

- Wagenknecht, G., Stahlbau-Praxis, Bd. 1 und Bd. 2, Bauwerk-Verlag, 2014
- Petersen, Stahlbau, Vieweg Verlag
- Petersen, Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlag

Modulname laut Prüfungsordnung				
Wasserbau 1 - Hydromechanik und Grundlagen in Wasserwirtschaft und Wasserbau				
Module title English				
Water Engineering 1 - Hydromechanics and fundamentals of water management and hydraulic engineering				
Kursname laut Prüfungsordnung				
Wasserbau 1 - Hydromechanik und Grundlagen in Wasserwirtschaft und Wasserbau				
Course title English				
Water Engineering 1 - Hydromechanics and fundamentals of water management and hydraulic engineering				
Verantwortung				Lehreinheit
Niemann, André				BW
Kreditpunkte		Turnus		Sprache
6		SoSe		D
SWS Vorlesung	SWS Übung		SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2			
Studienleistung				
Prüfungsleistung				
Klausur				
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung				

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Grundlagen der Hydrologie, Hydraulik, Wasserwirtschaft und Wasserbau Überblick zu den Themen Wasserkraft, Gewässerökologie und Verkehrswasserbau Grundlagen der Hochwasserschutzplanung und der Fließgewässerentwicklungsplanung Zusammenhänge bei der Planung wasserbaulicher Anlagen und Projekte Einflüsse auf andere Ingenieurbauten abschätzen (Stichwort: Bauen am und im Wasser)</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Verknüpfungen zwischen Hydraulik, Hydrologie, Wasserwirtschaft und Wasserbau; - können die wesentlichen Zusammenhänge bei der Planung wasserbaulicher Anlagen und Projekte abschätzen; - können die Einflüsse auf andere Ingenieurbauten abschätzen (Stichwort: Bauen am und im Wasser); - kennen die Grundlagen der Hochwasserschutzplanung und der Fließgewässerentwicklungsplanung.

Description / Content English
<p>Basics of hydrology, hydraulics, water management and hydraulic engineering. Overview of hydropower, river ecology and transport hydraulic engineering Basics of flood protection planning and river development planning Interrelationships in the planning of hydraulic engineering facilities and projects Estimating influences on other civil engineering structures (keyword: construction at and in water)</p>
Learning objectives / skills English

The student

- knows the basic connection between hydraulics, hydrology, water management and water engineering
- can evaluate the fundamental connections when planning water engineering structures and projects
- can evaluate the impact on other civil engineering works (keyword: building at and in the water)
- knows the basics of flood control and river restoration.

Literatur

Vischer, D., Huber, A.: Wasserbau, Springer-Verlag

Schröder, R., Zanke, U.: Technische Hydraulik, Springer-Verlag

Modulname laut Prüfungsordnung			
Werkstoffe 2 - Organische und mineralische Werkstoffe			
Module title English			
Materials 2 - Organic and mineral materials			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Werkstoffe 2 - Organische und mineralische Werkstoffe			
Course title English			
Materials 2 - Organic and mineral materials			
Verantwortung			Lehreinheit
Lupascu, Doru; Mielke, Tommy			BW
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
8	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2	1	1
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Präsentation und Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Baustoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mineralische Bindemittel - Gesteinskörnung - Mörtel - Betonausgangsstoffe, Beton - Keramische und mineralisch gebundene Baustoffe - Kunststoffe <p>Soft skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswertung von Versuchsergebnissen - Erstellen eines Berichts - Präsentation
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Eigenschaften der behandelten Baustoffe - kennen die Vor- und Nachteile der behandelten Baustoffe - kennen die Verwendungsmöglichkeiten der behandelten Baustoffe - können eine Betonrezeptur nach bestimmten geforderten Eigenschaften erstellen - können Versuchsergebnisse in schriftlicher Form aufarbeiten - können eine Präsentation erstellen und sie in einem Vortrag präsentieren

Description / Content English

Building materials:

- mineral binders
- aggregates
- mortar
- concrete constituents, concrete
- ceramic and mineral bound building materials
- plastics

Soft skills:

- evaluation of test results
- report preparation
- presentation

Learning objectives / skills English

The students

- know the properties of the building materials being treated
- know the advantages and disadvantages of the building materials treated
- know the possible uses of the treated building materials
- are able to create a concrete recipe according to certain required properties
- are able to process test results
- are able to create a presentation and present it in a lecture

Literatur

- Härig, S.; Klausen, D; Hoscheid, R.: Technologie der Baustoffe, Müller, Heidelberg
- Reinhardt, H.W.: Ingenieurbaustoffe. Wilhelm Ernst, Berlin, 1973
- Wesche, K-H.: Baustoffe für tragende Bauteile. Bauverlag, Wiesbaden
- Scholz, W.; Hiese, H.: Baustoffkenntnis, Werner Verlag
- Dehn, F.; König, G.; Marzahn, G.: Konstruktionswerkstoffe im Bauwesen, Ernst&S
- Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile. Bauverlag, Wiesbaden
- WiBA-Net, Internet-Plattform des Faches „Werkstoffe des Bauwesens“

Modulname laut Prüfungsordnung

Werkstoffe 3 - Grundlagen, metallische und organische Werkstoffe

Module title English

Materials 3 - Fundamentals of metallic and inorganic materials

Kursname laut Prüfungsordnung**Werkstoffe 3 - Grundlagen, metallische und organische Werkstoffe****Course title English**

Materials 3 - Fundamentals of metallic and inorganic materials

Verantwortung

Lupascu, Doru

Lehreinheit

BW

Kreditpunkte

6

Turnus

WiSe

Sprache

D

SWS Vorlesung

2

SWS Übung

2

SWS Praktikum/Projekt**SWS Seminar****Studienleistung****Prüfungsleistung**

Klausur oder Mündliche Prüfung

Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung**Beschreibung / Inhalt Deutsch**

Die Vorlesung hat zum Ziel, klassische theoretische Beschreibungen von Schadensursachen mit Baufeststellungen zu verbinden. Hierzu müssen Risse, Belastungen, chemische Reaktionen und Transportprozesse verstanden werden.

Bruchmechanik: Definition des Risses, Bruchmoden; Energiekonzept und K-Konzept; Bruchzähigkeit; Risswiderstandskurven; Statistische Sprödbbruchmechanik; Dynamische Prozesse; Besonderheiten von Verbundwerkstoffen; Zyklische Ermüdung

Dauerhaftigkeit: Transportprozesse von Wasser und Ionen; Gefügestruktur und materialspezifische Eigenschaften poröser Baustoffe; Wechselwirkung mit mechanischen Kenngrößen; Angriffsarten und Expositionsclassen; Werkstoffabtrag und -versagen, Schädigungsmechanismen;

Korrosion und Korrosionsschutz: Chemie von Zement und Stahl; Korrosionsmechanismen; Bewehrung und Beton; Schadensbilder und Gegenmaßnahmen

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden kennen den Aufbau der Materie und sie können einfache chemische Gleichungen lösen.

Die Studierenden kennen die Herstellung von Roheisen und Stahl, die wichtigsten metallurgischen Grundlagen, die Kalt- und Warmverformungsarten, die mechanischen Kennwerte, die Schweißverfahren und die Handelsformen der Stähle.

Sie kennen die Korrosion der Metalle, den Korrosionsschutz und die Werkstoffauswahl, Holz und Holzschutz sowie den Werkstoff Glas.

Description / Content English

In this lecture, the fundamentals of mechanical material characterization are introduced. This comprises in particular fracture mechanics (of brittle and ductile materials) and statistical fracture mechanics. The direct ties to building materials are drawn. The lecture is complemented by basic concepts of physical chemistry, chemical equilibrium, chemical reactions, acid-base reactions, redox reactions. Implications for civil engineering applications are emphasized.

Learning objectives / skills English

The students understand the fundamental concepts behind fracture mechanics. A basic knowledge of physical chemistry is established.

Literatur

- Blumenauer, H. und Pusch, G.: Technische Bruchmechanik.
- Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig (1993) – ISBN: 3-342-00659-5
- Kropp, J. und Hilsdorf, H. K. (Editors): Performance Criteria for Concrete Durability. T.J. Press Ltd., Padstow (1995) – ISBN: 0-419-19880-6
- Rösler, J., Harders, H., und Bäker, M.: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Springer, 4. überarb. u. erw. Aufl. 2013
- Schönburg, K.: Korrosionsschutz am Bau. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart (2006)
- Heine, B.: Werkstoffprüfung – Ermittlung von Werkstoffeigenschaften.
- Carl Hanser Verlag, München (2011) – ISBN: 978-3-446-42553-8