

Onlineversion

# **Modulhandbuch**

## **Zukunftsenergien (BPO 15)**

**Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik  
Campusalle 12  
32657 Lemgo**

Stand: 23.09.2019

## Strömungsmaschinen

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Strömungsmaschinen</b>
Lehrveranstaltung:	Strömungsmaschinen
Kurzzeichen:	MSM
Fachnummer:	6032
Semester:	Zukunftsenergien (BPO 15), 4. Semester
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (B.Sc.), Pflichtmodul in Studienrichtung Kraft- und Arbeitsmaschinen, Wahlpflichtmodul in allen weiteren Studienrichtungen, Energie (B.Eng.), Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO Empfohlen: Fluidodynamik, Thermodynamik
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der Fluid- und Thermodynamik auf die Berechnung und Konstruktion von Strömungsmaschinen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Maschinenkonstruktionen anzufertigen und Auslegungsberechnungen durchzuführen. Sie kennen das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen, können dieses beurteilen und geeignete Maschinen je nach Problemstellung auswählen.
Inhalte:	Bauformen und Einteilung von Strömungsmaschinen Energiebilanz, Strömungsmaschine in der Anlage, hydraulische und thermische Strömungsmaschinen, Reaktionsgrad, Eulersche Turbinengleichung, Ähnlichkeitsgesetze, Strömung im Schaufelkanal, Verluste, Leitapparate, hydrodynamische Kräfte, Kavitation u. Überschallgrenze, Betriebsverhalten und Regelung
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform
Literatur:	Willi Bohl: Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel Herbert Sigloch: Strömungsmaschinen, Hanser
Text für Transcript:	Turbomachines Principle of operations, control and design, energy transfer and efficiency, Euler-equation, velocity triangles, blade design, cavitation, similitude

## Technisches Englisch

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Technisches Englisch</b>
Lehrveranstaltung:	Technisches Englisch
Kurzzeichen:	MTE
Fachnummer:	6050
Semester:	Zukunftsenergien (BPO 15), 4. Semester Energietechnologie (BPO 20), 2. Semester
Modulbeauftragte/r:	Dr. (USA) Andrea Koßlowski-Klee
Dozent/in:	Dr. (USA) Andrea Koßlowski-Klee
Unterrichtssprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (B.Sc.), Pflichtmodul (5. Semester) Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul (5. Semester) Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul (4. Semester) Energietechnologie (B.Eng.), Pflichtmodul (2. Semester) Virtuelle Produktentwicklung (B.Sc.), Pflichtmodul (4. Semester)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Workload:	150 davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundkenntnisse der englischen Sprache in Wort und Schrift entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen des jeweiligen Studiengangs
Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>Lernziele: Der Kurs vermittelt und trainiert die fremdsprachliche Kommunikations- und Handlungsfähigkeit im Bereich der klassischen Ingenieurwissenschaften Maschinenbau und Elektrotechnik sowie im Bereich der Zukunftsenergien anhand konkreter Praxisbeispiele aus dem Arbeitsleben des Ingenieurs.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur Problemerkennung und Problemlösung.</li> <li>- Sie erwerben Fähigkeiten im Hinblick auf das Strukturieren, das analytische, synthetische und konzeptionelle Denken.</li> <li>- Sie sind medienkompetent.</li> </ul> <p>Sozial- und Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verfügen über ein klares und sicheres Auftreten und Ausdrucksvermögen.</li> <li>- Sie haben die Fähigkeit, mit anderen zu kooperieren und ein Arbeitsergebnis im Team zu erstellen.</li> </ul> <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen klar beschreiben und präsentieren. Dies schließt sowohl Fachdiskussionen in ihrer Studiengangsspezialisierung/Fachgebiet als auch die Fähigkeit, angemessene Schlussfolgerungen zu ziehen ein.</li> <li>- Die Studierenden können klare, differenzierte Texte zu einem weiten Themenspektrum produzieren und einen Standpunkt zu einer thematischen Fragestellung vertreten, indem sie Vorteile und Nachteile verschiedener Optionen darstellen und eine angemessene Schlussfolgerung ziehen.</li> <li>- Die Studierenden können sich so spontan und fließend verständigen, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist.</li> </ul>

Inhalte:	<p>Geübt wird erfolgreiches sprachliches Handeln in berufsspezifischen Situationen vor allem folgender Gebiete der Technik und des Ingenieurwesens: Manufacturing, Automation, Materials Technology, Technical Mechanics, Old-established, Innovative and Advanced Energies, Electricity, Telecommunications. Neuer Wortschatz wird in einem breiten, technisch relevanten Anwendungsspektrum vermittelt: Fachgespräche und Verhandlungen führen (inkl. Job Interviews), Vorträge und Präsentationen halten, einschl. Beschreibung von Graphiken, Tabellen, technischen Produkten, Produktionsprozessen, Firmenprofilen etc. Alle wichtigen Fertigkeiten und Kenntnisse werden dabei geschult: Reading, Listening, Speaking, Writing, Vocabulary, Social and Intercultural Skills. Das Leseverstehen wird durch die Lektüre authentischer Fachtexte, das Hörverstehen durch das Training von Situationen aus der Berufspraxis (Zusammenfassung von Vorträgen, Anfertigung von Notizen etc.) verbessert. Das fachbezogene schriftliche Ausdrucksvermögen wird durch die Abfassung z.B. von Geschäftsbriefen und Berichten gefestigt. Der Kurs baut systematisch die Kommunikationsfähigkeiten auf, die in weiten Bereichen von Industrie, Wirtschaft und Handwerk benötigt werden, und basiert auf dem Grundsatz, durch die Schaffung konkreter Kommunikationsanlässe von beruflicher Relevanz die Sprachfertigkeiten der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zielorientiert und wirkungsvoll auszubauen und zu festigen.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	<p>Klausur 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>
Medienformen:	<p>Aktuelle Print- und Audiovisuelle Medien, Videos und Online- Sprachkursmodule für das Selbststudium</p>
Literatur:	<p>Ibbotson, Mark. Professional English in Use: Engineering. Cambridge University Press, 2009. Glendinning, Eric H. und Norman Glendinning. Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Oxford University Press, 2001. Bauer, Hans-Jürgen. English for Technical Purposes. Cornelson &amp; Oxford, 2000. Jajendran, Ariacutty. Englisch für Maschinenbauer: Lehr- und Arbeitsbuch. Viewegs Fachbücher der Technik, 2007. Dunn, Marian and David Howey et al. English for Mechanical Engineering. Cornelsen, 2011. Powell, Mark. Presenting in English: How to Give a Successful Presentation. Heinle, 2011. Engine-Magazine. Englisch für Ingenieure. Zeitschrift (Hoppenstedt) Eurograduate. European Graduate Career Guide 2018. Automotive Engineer. Technical Magazine. Business Spotlight. Online-Kursmaterial für Business English von digital publishing (Campus Language Training) zu den Themen Presenting, Meetings, Negotiating Material mit aktuellen Beiträgen zu technischen Themen aus Internetzeitschriften und Webseiten im Ecampus</p>

Text für Transcript:	<p>English for Technical Purposes</p> <p>Practical examples from the business world enable students to learn the proper ways of communicating and acting in a foreign language in the fields of mechanical, electrical, and electronic engineering as well as in the different areas of advanced energies. Manufacturing, automation, materials technology, technical mechanics, energy, electricity, waves and systems, telecommunications are among the relevant topics covered. This course activates and expands technical vocabulary as well as trains the following skills: 1) reading and listening comprehension using original texts, tapes and videos 2) oral presentation of texts as well as speaking in (simulated) professional conversations 3) summarizing of articles as well as writing of short reports (e.g. production processes, company profiles etc.) and descriptions, such as graphs, tables, and technical products. In addition, the course will impart knowledge in the following areas: 1) basic English terminology in mechanical, electrical, and electronic engineering as well as in old-established, innovative and advanced energies 2) technical language of the engineering branch which is required for correspondence, negotiations and contracts 3) syntactic and stylistic features of technical texts in English. This course is a subject-related language course, not a technical lecture in English. Knowledge of engineering is a prerequisite.</p>
----------------------	--

## Fluiddynamik und -simulation

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Fluiddynamik und -simulation</b>
Lehrveranstaltung:	Fluiddynamik und -simulation
Kurzzeichen:	MFS
Fachnummer:	6104
Semester:	Zukunftsenergien (BPO 15), 4. Semester Maschinenbau (BPO 17), 4. Semester Virtuelle Produktentwicklung (BPO 20), 4. Semester Energietechnologie (BPO 20), 4. Semester
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul in Studienrichtung Kraft- und Arbeitsmaschinen, Wahlpflichtmodul in allen weiteren Studienrichtungen Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	ach BPO: keine Empfohlen: Grundlagen Fluiddynamik Thermodynamik
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen dreidimensionale, instationäre kompressible und inkompressible Strömungen (Phenomene und DGL) Die Studierenden können - physikalische Phenomene mit dimensionslosen Größen beschreiben - einfache CFD-Simulation ausführen
Inhalte:	Grenzschichten, Widerstand umströmter Körper (Platte, Kugel/Zylinder) Tragflügel), Rohrströmung, Grundlagen der Gasdynamik / Strömung kompressibler Fluide, Grundlagen der Turbulenz, Ähnlichkeit, Navier-Stokes-Gleichungen. Einführung in die Simulation (CFD)
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos und Labor-Experimente, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform, Versuchsanleitungen für das Praktikum
Literatur:	Willi Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel F.M. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill Gerd Junge: Einführung in die technische Stgrömungslehre, Hanser
Text für Transcript:	Fluid Dynamics and Simulation Boundary layer, drag, compressible flow, similtude, turbulence, Navier-Stohes equations, CFD

## Thermodynamik 1

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Thermodynamik 1</b>
Lehrveranstaltung:	Thermodynamik 1
Kurzzeichen:	
Fachnummer:	6121
Semester:	
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul (3. Semester) Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul (1. Semester)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen die Begriffe und Grundgesetze der technischen Thermodynamik und können sie sicher auf technische Problemstellungen anwenden. Sie erkennen in technischen Situationen auftretende thermodynamische Probleme, können sie beschreiben und lösen.
Inhalte:	Thermisches Verhalten einfacher Stoffe. Thermische Zustandsgrößen Druck und Temperatur. Temperaturmessung. Massen- und Energiebilanzen. Kalorimetrie. Thermische Zustandsgleichung. Prozessgrößen Wärme und Arbeit. Zustandsänderungen idealer Gase. Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Energieerhaltung, kalorische Zustandsgrößen, Innere Energie, Enthalpie und Entropie. Dissipation, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik. Ideale Kreisprozesse. Technische Beispiele: Joule-, Ericson-, Otto- und Dieselprozess. Reale Kreisprozesse.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Folien, Tafel, Vorlesungsbegleitendes Skript, Übungsaufgaben und weitere Studentexte siehe <a href="http://www.hs-owl.de/fb6">www.hs-owl.de/fb6</a>
Literatur:	Baehr, H.D.; Kabelac, S.; Thermodynamik, Springer Verlag Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag
Text für Transcript:	Thermodynamics 1 Thermodynamic behaviour of simple matters, conservation of mass and energy. combustion, measurement of temperature and heat, equations of state, first and second law of thermodynamics, dissipation and efficiency, simple and cyclic thermodynamically processes, technical examples (Otto-, Diesel-, Jouleprocess).

## Thermodynamik 2

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Thermodynamik 2</b>
Lehrveranstaltung:	Thermodynamik 2
Kurzzeichen:	
Fachnummer:	6122
Semester:	
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (B.Sc.), 4. Sem., Pflichtmodul in Studienrichtung Kraft- und Arbeitsmaschinen, Wahlpflichtmodul in allen weiteren Studienrichtungen Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO-M-2017: das Bestehen der Prüfungen in den Fächern Mathematik 1 bis 4 (Fach-Nr. 6115 bis 6118) und Technische Mechanik 1 und 2 (Fach-Nr. 6119, 6120) Nach BPO-Z-2015: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Thermodynamik 1
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden können die Begriffe Innere Energie, Enthalpie, Entropie etc. anwenden. Sie sind in der Lage, thermodynamische Problemstellungen zu abstrahieren, in thermodynamischen Diagrammen darzustellen und mit diesen Diagrammen zu arbeiten. Sie können Wärmeübertragungsprozesse analysieren und berechnen.
Inhalte:	Praktische Nutzung thermodynamischer Diagramme. Thermisches Verhalten von Stoffen mit Phasenänderung. Zustandsänderungen des Mediums Dampf. Technische Anwendungen hierzu. Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und Strahlung. Zum Stoff werden vertiefende Experimente im Labor durchgeführt: z.B. Untersuchung des Zustandsverhaltens von Dampf, Messung des Wärmeübergangskoeffizienten, stationärer Wärmedurchgang, instationäre konvektive Wärmeübertragung, Wärmestrahlung. Thermographie.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur 90-minütig, benotet. (alle Hilfsmittel) Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Folien, Tafel, Vorlesungsbegleitendes Skript, Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen und weitere Hilfsmittel siehe <a href="http://www.hs-owl.de/fb6">www.hs-owl.de/fb6</a>
Literatur:	Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag Polifke, W.; Kopitz, T.; Wärmeübertragung, 2. Auflage 2009, Verlag Pearson Deutschland Dohmann, J.; Thermodynamik der Kälteanlagen und Wärmepumpen, Springer 2016.
Text für Transcript:	Thermodynamics 2 Thermodynamic behavior of real matters; phase transitions; use of thermodynamics chart; design of cyclic processes; heat and steam; heat transfer, conduction, convection and radiation.



## Studienarbeit

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Studienarbeit</b>
Lehrveranstaltung:	Studienarbeit
Kurzzeichen:	ZPP
Fachnummer:	6617
Semester:	5 bzw. 6
Modulbeauftragte/r:	der/die Erstprüfende
Dozent/in:	---
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B. Eng.), Pflichtmodul (5. Sem.) Zukunftsenergien (B. Eng.) mit Praxissemester, Pflichtmodul (6. Sem.)
Lehrform / SWS:	Eigenständige Bearbeitung einer vorgegebenen Aufgabenstellung in Industriefirmen oder einem Hochschullabor über einen Zeitraum von 8 Wochen
Workload:	300 h = Präsenzstudium 5 h und Eigenstudium 295 h
Credits:	10
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des ersten und zweiten Semesters bis auf drei Empfohlen: alle Pflichtmodule
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Durch die Studienarbeit können die Studierenden die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich der praxisnahen Anwendung vertieft. Aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen können bestimmte Methoden- und Fachkompetenzen in besonderer Weise vertieft oder erworben werden. Lernziel der Studienarbeit ist es auch, die in einzelnen Modulen erlernten Fähigkeiten zusammenzuführen und so mit einem verbreiteten Blick an ein praxisnahes Projekt heranzugehen. Im Rahmen der Studienarbeit werden die einzelnen Prozessschritte einer Projektabwicklung erlernt und dies als Methodenkompetenz erworben.
Inhalte:	Eigenständige Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabenstellung konstruktiven, planerischen oder versuchstechnischen Charakters in einem Industriebetrieb oder Planungsbüro
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Schriftlicher Bericht, benotet. Vortrag, unbenotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	---
Literatur:	fachspezifisch je nach Aufgabenstellung
Text für Transcript:	Project Work Objectives: Within the context of project work the main objective is to enhance the students' learning experience by application, synthesis, and reflection upon information and materials received in the lectures. Students are expected to learn and apply scientific methods and to make first experiences in practical work. They shall be able to manage a small project. Contents: Depends on the subject of the project work.

**Biotreibstoffe 1**

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Biotreibstoffe 1</b>
Lehrveranstaltung:	Biotreibstoffe 1
Kurzzeichen:	
Fachnummer:	6656
Semester:	
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik I + II, Chemische Verfahrenstechnik (begleitend), Thermodynamik 1 + 2
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Studierende - können Gewinnungsanlagen von Biotreibstoffen konzipieren und wirtschaftlich optimieren - kennen die technologischen Anforderungen an die Biotreibstoffe für Dieselmotoren - können die relevanten Merkmale von Pflanzenölen und Biodiesel im Labor experimentell ermitteln
Inhalte:	Gewinnung von Treibstoffen aus erneuerbaren Quellen für Dieselmotoren - Ölpflanzen - Gewinnung von Öl aus Ölsaaten (Pressen, Ölgehaltbestimmung mittels Extraktion) - Reinigung von Pflanzenölen (Entschleimung, Entsäuerung, Filtration) - Bestimmung von chemischen und technologischen Eigenschaften von Pflanzenölen (Jodzahl, Säurezahl, Phospholipidgehalt, Oberflächenspannung, Viskosität, Dichte, Brechungsindex, Fettsäurespektrum). - Chemische Reaktionen und Reaktionskinetik, insbesondere auch Umesterung zu Pflanzenölmethylestern. Das Modul bietet einen Einblick in einige verfahrenstechnische Grundoperationen und die zugehörige instrumentelle Analytik.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Hausarbeit, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel
Literatur:	Eder, B.; Eder, F: Pflanzenöl als Kraftstoff. Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg. 2004.
Text für Transcript:	Biofuels 1 production of fuels from renewable sources for diesel engines; extraction of oil from oilseeds; characteristics, kinetic and cleaning of vegetable oils; transesterification of vegetable methyl esters; process basics; instrumental analysis

## Mathematik I

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Mathematik I</b>
Lehrveranstaltung:	Mathematik I
Kurzzeichen:	MMA I
Fachnummer:	6670
Semester:	1
Modulbeauftragte/r:	Prof.'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp
Dozent/in:	Prof.'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 4 SWS Übung / 4 SWS
Workload:	420 h davon 120 Präsenz- und 120 Eigenstudium
Credits:	8
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Grundkenntnisse der Mathematik, basierend auf den Kenntnissen für Grundkurs Mathematik im Abitur
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die nötige Fachkompetenz und auch Methodenkompetenz zur Lösung mathematisch-ingenieurwissenschaftlicher Probleme. Weiterhin sollen die Studierenden Fähigkeiten zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen entwickeln.
Inhalte:	Lineare Algebra: Algebraische Gleichungen, lineare Gleichungssysteme, Vektorrechnung und deren Anwendungen, Matrizen und Determinanten, komplexe Zahlen, Grundlagen der Analysis: Funktionen, Folgen, Reihen und Grenzwerte, Differentialrechnung
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Eigenes Skript, Lehrbücher, programmierbare Taschenrechner, Folien, Animationen am PC, Programmierung mit Maple und Mathematica
Literatur:	Eigene Lehrunterlagen, Semesterapparat, Stöcker, Analysis für Ingenieurstudenten Weltner, Mathematik für Physiker Papula, Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Westermann, Mathematik für Ingenieure
Text für Transcript:	Mathematics I Solution of algebraic equations and systems of linear equations, Vector algebra: definition, elementary properties of vectors and their application in physics, matrices and determinants, complex numbers, Structure of the real numerical system, elementary functions, sequences and series, differential calculus

**Mathematik II**

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Mathematik II</b>
Lehrveranstaltung:	Mathematik II
Kurzzeichen:	MMA II
Fachnummer:	6671
Semester:	2
Modulbeauftragte/r:	Prof.'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp
Dozent/in:	Prof.'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 4 SWS Übung / 4 SWS
Workload:	300 h davon 120 h Präsenz- und 180 h Eigenstudium
Credits:	10
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Kenntnisse aus Mathematik I
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die nötige Fachkompetenz und auch Methodenkompetenz zur Lösung mathematisch-ingenieurwissenschaftlicher Probleme. Weiterhin sollen die Studierenden Fähigkeiten zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen entwickeln.
Inhalte:	Integralrechnung, Taylorreihen, Fourierreihen, Differentialgleichungen, Einführung in die Laplace-Transformation, Funktion mehrerer Veränderlicher
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur, 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Eigenes Skript, Lehrbücher, programmierbare Taschenrechner, Folien, Animation am PC, Programmierung mit Maple und Mathematica
Literatur:	Eigene Lehrunterlagen, Semesterapparat, Stöcker, Analysis für Ingenieurstudenten Weltner, Mathematik für Physiker Papula, Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Westermann, Mathematik für Ingenieure
Text für Transcript:	Mathematics II Integral calculus, Taylor series, Fourier series, Ordinary differential equations, introduction to Laplace transformation, functions of two and more variables

## Naturwissenschaftliche Grundlagen

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>
Lehrveranstaltung:	Naturwissenschaftliche Grundlagen
Kurzzeichen:	ZNG-CH
Fachnummer:	6672
Semester:	1 + 2
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt
Dozent/in:	Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. Sabine Brunklaus, Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtfach im Pflichtmodul ZNG (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 1 SWS
Workload:	90 h davon 45 Präsenz- und 45 Eigenstudium
Credits:	(3)
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik Grundkenntnisse
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>- chemische Formeln aufstellen und chemische Gleichungen formulieren</li> <li>- verschiedene stöchiometrische Größen berechnen</li> <li>- den Atombau und chemische Bindungstypen erläutern</li> <li>- Stoffklassen chemischer Substanzen unterscheiden und zuordnen</li> <li>- ausgewählte Nachweisreaktionen anwenden</li> <li>- analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung erläutern und anwenden</li> <li>- die Funktionsweise von Batterien und Akkumulatoren erläutern</li> <li>- einfache galvanische Zellen und Akkumulatoren aufbauen</li> <li>- elektrochemische Größen berechnen und messen</li> </ul>
Inhalte:	Atombau und chemische Bindung, Stöchiometrie, chemisches Gleichgewicht, Neutralisation, Titrations, Komplexchemie, Elektrolyse, galvanische Zellen, Batteriespeicher (Bleiakkumulator, Li-Ionen)
Studien-/ Prüfungsleistungen:	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel
Literatur:	Mortimer, Ch. E.; Müller, U.; Beck, J.; Chemie; 2014; Thieme Verlag
Text für Transcript:	Chemistry atomic structure, chemical bonding; stoichiometry; chemical equilibrium; neutralisation, titration, complex chemistry, electrolysis; galvanic cells; battery storage (lead-acid battery, Li-ion)

## Naturwissenschaftliche Grundlagen

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>
Lehrveranstaltung:	Naturwiss. Grundlagen - Chemie
Kurzzeichen:	ZNG-EE
Fachnummer:	6672
Semester:	1
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtfach im Pflichtmodul ZNG (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS
Workload:	60 h davon 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium
Credits:	(2)
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik Grundkenntnisse
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Grundlagendaten zum Energieverbrauch und zum Potential der verschiedenen regenerativen Energiequellen. Sie können Anlagenkonzepte zur Nutzung regenerativer Energiequellen bewerten und standortbezogen umsetzen. Sie können Techniken, Prozesse und Konzepte der Energieversorgung und –umwandlung unter thermodynamischen, energiewirtschaftlichen und umwelttechnischen Aspekten bewerten.
Inhalte:	Grundlagen zum globalen Energieverbrauch und zu den Substitutionspotentialen Regenerativer Energiequellen. Überblick über die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten Regenerativer Energiequellen. Vertiefende Behandlung und Bewertung der zentralen und dezentralen Energiewandlung aus Biomasse und Biogas, Solarthermie, Fotovoltaik, Solarkraftwerken. Nutzung und Anwendungen von Biomasse, Biogas, SNG und Wasserstoff zur Stromerzeugung, Wärmeerzeugung und Kraft- und Brennstoffgewinnung (Syntheseverfahren, BTL). Vorgestellt werden außerdem Wärmepumpen (Standortabhängigkeit, Anlagentechnik, Kosten), Windenergienutzung (Standortabhängigkeit, Anlagentechnik, Kosten), Wasserkraft (Energieerzeugung, Pumpspeicherkraftwerke) Exkursion zu einem Hersteller und Betreiber von Solarkollektoren und Wärmepumpen sowie zu einem Windpark
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h für das gesamte Modul, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Simulationsprogramme
Literatur:	Skript Regenerative Energiesysteme, Quaschnig, V., Hanser 2011 Solarstrom/Solarthermie, Hadamowski, D., Vogel 2007 Wärmepumpen in der Heizungstechnik, Ochsner, K., Müller C.F. 2009 Erneuerbare Energie, Bürke, Wiley-VCH
Text für Transcript:	Introduction to renewable energies Survey of global energy consumption and the potential contributions of different types of renewable energy conversion systems; technical description of typical conversion systems (solar thermal, photovoltaic, heat pump, wind energy, water power including meteorological/topographical as well as economic aspects in the stage of system planning

**Elektrotechnik**

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Elektrotechnik</b>
Lehrveranstaltung:	Elektrotechnik
Kurzzeichen:	ZEL
Fachnummer:	6674
Semester:	3
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Jian Song
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Jian Song
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtfach (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 Präsenz- und 90 Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik und können sie bei Auswahl und Einsatz von Messgeräten und elektronischen Komponenten anwenden. Die Funktionsweise und betrieblichen Eigenschaften elektrischer Maschinen sind ihnen vertraut.
Inhalte:	Die Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Elektrotechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den physikalischen Grundlagen</li> <li>• der elektrischen Messtechnik</li> <li>• der elektronischen Komponenten</li> <li>• den elektrischen Maschinen</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Folien, Skript (Powerpoint, PDF)
Literatur:	Hering, E. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Springer Berlin 1999. Linse, H.: Elektrotechnik für Maschinenbauer, B.G. Teubner, Stuttgart, 1992. Flegel, G. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Hanser, München 2004
Text für Transcript:	Electrical Engineering Physical fundamentals, Electrical measuring methods, Electronic components; Electric machines and sensors

## Fluiddynamik

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Fluiddynamik</b>
Lehrveranstaltung:	Fluiddynamik
Kurzzeichen:	ZFD-MFD1
Fachnummer:	6676
Semester:	3
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtfach im Pflichtmodul ZFD (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2,5 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 0,5 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik 1 - 4, Technische Mechanik 1 u. 2, (Physik)
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden können: das Strömungsverhalten inkompressibler Fluide beurteilen sowie die strömungstechnischen Auslegungsparameter (Druckverluste, Massenströme, Geschwindigkeiten) berechnen Rohrleitungen unter Berücksichtigung von Druckverlusten auslegen experimentell ermittelte Auslegungsparameter mittels Dimensionsanalyse auf reale Anlagengrößen übertragen mit Druck- und Geschwindigkeitsmessgeräten umgehen und deren Messergebnisse interpretieren
Inhalte:	Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Hydro- und Aerostatik, Kontinuitätsgleichung, Energie-Gleichung, Impuls- und Drallsatz für stationäre Strömungen, Rohrleitungsauslegung mit Verlusten, Ähnlichkeitsgesetze, experimentelle Fluiddynamik
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Eine Klausur für das komplette Modul ZFD, 120 Minuten, benotet.
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos und Labor-Experimente, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform, Versuchsanleitungen für das Praktikum
Literatur:	Willi Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel F.M. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill
Text für Transcript:	Fluid Dynamics 1 Hydro- and aerostatics, equation of continuity, energy equation, momentum equation, similarity laws, pressure loss in pipe systems, boundary layer Experiments on pressure, velocity and flow measurements.



## Fluiddynamik

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Fluiddynamik</b>
Lehrveranstaltung:	Fluiddynamik 1
Kurzzeichen:	ZFD-MFD2
Fachnummer:	6676
Semester:	4
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtfach im Pflichtmodul ZFD (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 1 SWS Übung / 0,5 SWS Praktikum / 0,5 SWS
Workload:	90 h davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Credits:	(3)
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Fluiddynamik 1, Thermodynamik 1 + 2
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden können: das Strömungsverhalten kompressibler Fluide beurteilen und die strömungstechnischen Auslegungsparameter berechnen Strömungswiderstände und daraus resultierende Kräfte berechnen
Inhalte:	Grenzschichten, Widerstand umströmter Körper, Tragflügeltheorie, Grundlagen der Gasdynamik / Strömung kompressibler Fluide
Studien-/ Prüfungsleistungen:	
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos und Labor-Experimente, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform, Versuchsanleitungen für das Praktikum
Literatur:	Willi Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel F.M. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill Gerd Junge: Einführung in die technische Strömungslehre, Hanser
Text für Transcript:	Fluid Dynamics 2 Compressible flow, boundary layer, drag of solid bodies, airfoils and blades

## Brennstoffzellentechnik

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Brennstoffzellentechnik</b>
Lehrveranstaltung:	Brennstoffzellentechnik
Kurzzeichen:	ZZT
Fachnummer:	6680
Semester:	3
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul (BPO-Z-15)
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Naturwissenschaftliche Grundlagen; Thermodynamik
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Einsatzmöglichkeiten, Aufbau, Betriebsverhalten und Wirtschaftlichkeit zukünftig ökonomisch relevanter Technologien zur Energieerzeugung und -nutzung. Sie können entsprechende Systeme konzipieren, auslegen und beurteilen.
Inhalte:	Wasser-Elektrolyse: Funktionsprinzipien, Stand der Entwicklung, Betriebsverhalten, Auslegung, Kosten; Brennstoffzellen: Funktionsprinzipien, Stand der Entwicklung, Betriebsverhalten, Auslegung, Kosten Brennstoffe für Brennstoffzellen Wasserstofftechnik: Verfahrenskonzepte zu Gewinnung, Transport und Nutzung von Wasserstoff; Entwicklungspotentiale, Randbedingungen (betrieblich, wirtschaftlich); Sicherheitsaspekte Aufbereitung von Biogas zwecks Einsatz in BHKW, Gasturbinen, Brennstoffzellen oder Einspeisung ins Erdgasnetz; Verfahrenskonzepte, Anlagentechnik, Kosten H <sub>2</sub> -Speicher (Druckspeicher, Metallhydrid) Redox-Flow-Batterien
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien
Literatur:	Skript K. Ledjeff-Hey: Brennstoffzellen, Müller C.F. 2006 S. Geitmann: Wasserstoff und Brennstoffzellen; Hydrogeit 2006
Text für Transcript:	Advanced power technology fuel cells: technologies, state of the art, operating conditions, designing, costs; hydrogen technology: processes, transport and use of hydrogen, boundary conditions, safety aspects; biomass to liquid: process technology, products, operating conditions, costs; Cleaning technologies of biogas for use in modular heating stations, gas turbines, fuel cells or natural gas supply grids; Hydrogen storages, redox-flow-batteries

## Angewandte Elektrotechnik

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Angewandte Elektrotechnik</b>
Lehrveranstaltung:	Angewandte Elektrotechnik
Kurzzeichen:	ZAE
Fachnummer:	6681
Semester:	4
Modulbeauftragte/r:	Dipl.-Ing. (FH) Daniel Struckmeier, M.Sc.
Dozent/in:	Dipl.-Ing. (FH) Daniel Struckmeier, M.Sc.
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (B.Sc.), Wahlpflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO-M-2017: das Bestehen der Prüfungen in den Fächern Mathematik 1 bis 4 (Fach-Nr. 6115 bis 6118) und Technische Mechanik 1 und 2 (Fach-Nr. 6119, 6120) Nach BPO-Z-2015: Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu analogen elektrischen Schaltungen und Mikrocontrollern für einfache Mess-, Steuer- und Regelungsaufgaben sowie zu leistungselektrischen Schaltungen zur Gleichspannungswandlung und Frequenzumwandlung. Sie können Schaltungen berechnen und ihr Verhalten simulieren.
Inhalte:	Operationsverstärkerschaltungen Logikschaltungen und Signalaufbereitung Funktion Bipolar- und Feldeffekttransistoren und Kombinationen aus diesen Hoch- und Tiefsetzsteller Simulation von Schaltungen Leistungsgleichrichter und -wechselrichter Mikrocontroller am Beispiel des Arduino Die o.g. Inhalte werden im Praktikum vertieft, in welchem die Studierenden Schaltungen auslegen, aufbauen und vermessen.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur 1,5 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Präsentation (Beamer), Tafel, Praktikumsanleitungen
Literatur:	Tietze, U.; Schenk, C.; Halbleiterschaltungstechnik; 2012; Springer Verlag Flegel, G.; Birnstiel, K.; Nerrerter, W.; Elektrotechnik für den Maschinenbauer; 2009; Hanser Verlag Hering, E.; Martin, R.; Gutekunst, J.; Kempkes, J.; Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer; 2012; Springer Verlag
Text für Transcript:	Applied Electricity operational amplifier circuits; logic circuits and signal processing; function bipolar and field effect transistors, and combinations thereof; high and step-down converter; simulation of circuits; power rectifier and -inverters; microcontroller using the example of Arduino

## Energie und Umwelt

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Energie und Umwelt</b>
Lehrveranstaltung:	Energiepolitik/Energiewirtschaft
Kurzzeichen:	
Fachnummer:	6682
Semester:	
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann
Dozent/in:	Björn Piepyk
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.) 4. Semester
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS
Workload:	90 h = 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Credits:	
Teilnahmevoraussetzungen:	
Lernergebnisse / Kompetenzen:	
Inhalte:	
Studien-/ Prüfungsleistungen:	
Medienformen:	
Literatur:	
Text für Transcript:	

## Maschinenelemente

<b>Modulbezeichnung:</b>	<b>Maschinenelemente</b>
Lehrveranstaltung:	Maschinenelemente 1
Kurzzeichen:	ZME
Fachnummer:	6684
Semester:	2
Modulbeauftragte/r:	Prof. Dr. Sören Wilhelms
Dozent/in:	Prof. Dr. Sören Wilhelms
Unterrichtssprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Workload:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Credits:	5
Teilnahmevoraussetzungen:	Nach BPO: keine Empfohlen: MKL/MKL1/ZGM-KL/MGK/ZGK/ZGM-GK/ZGK-GK
Lernergebnisse / Kompetenzen:	Sie kennen die behandelten Maschinenelemente (Aufbau, Funktion, Eigenschaften). Sie kennen die generelle Vorgehensweise beim Festigkeitsnachweis und können geeignete Maschinenelemente auswählen und dimensionieren/berechnen.
Inhalte:	Spannungsbegriff Grundzüge der Festigkeitsberechnung Verbindungen Federn Wellen und Welle-Nabe-Verbindungen Kupplungen Bremsen Getriebe Lagerberechnungen
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur (60 min, alle Hilfsmittel außer kommunikationsfähige), benotet (entspricht Modulnote)
Medienformen:	Lehrbuch, Tafel, Beamer, ILIAS
Literatur:	Wittel, H.; Muhs, D.; Jannasch, D.; Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2015. – ISBN 978-3-658-09081-4, 22. Auflage
Text für Transcript:	Machine Design. Strength calculation. Joining techniques (welding, rivetting, soldering, bonding, bolt joints). Pins. Elastic springs. Shafts and shaft-hub joints. Couplings, brakes. Gears.

## Index

	Seite
Frontseite.....	1
Strömungsmaschinen.....	2
Technisches Englisch.....	3
Fluiddynamik und -simulation.....	6
Thermodynamik 1.....	7
Thermodynamik 2.....	8
Studienarbeit.....	9
Biotreibstoffe 1.....	10
Mathematik I.....	11
Mathematik II.....	12
Naturwissenschaftliche Grundlagen.....	13
Naturwissenschaftliche Grundlagen.....	14
Elektrotechnik.....	15
Fluiddynamik.....	16
Fluiddynamik.....	17
Brennstoffzellentechnik.....	18
Angewandte Elektrotechnik.....	19
Energie und Umwelt.....	20
Maschinenelemente.....	21
Index.....	22