

<b>Antriebstechnik</b> .....	3
<b>Bachelor Thesis</b> .....	4
<b>Betriebswirtschaftslehre / Recht</b> .....	5
<b>Chemie für Maschinenbau</b> .....	7
<b>Digitale Regelungstechnik</b> .....	8
<b>Elektrische Maschinen 1</b> .....	9
<b>Elektrische Maschinen 2</b> .....	11
<b>Elektromechanische Antriebstechnik</b> .....	13
<b>Elektromobilität</b> .....	14
<b>Elektronik und Digitaltechnik</b> .....	15
<b>Elektrotechnik 1</b> .....	16
<b>Elektrotechnik 2</b> .....	19
<b>Elektrotechnik 3</b> .....	20
<b>Englisch</b> .....	21
<b>Fachdokumentation</b> .....	23
<b>Fertigungstechnik 1</b> .....	28
<b>Fertigungstechnik 2</b> .....	29
<b>Finite-Element Methoden 1</b> .....	25
<b>Finite-Element-Methoden 2</b> .....	26
<b>Finite-Element-Methoden für Elektrische Maschinen (FEM EMA)</b> .....	27
<b>Fluide Antriebe</b> .....	31
<b>Fluidtechnik</b> .....	32
<b>Hochspannungstechnik</b> .....	34
<b>Informatik</b> .....	35
<b>Konstruktion 1 – Grundlagen CAD</b> .....	36
<b>Konstruktion 2 – Konstruktionsmethodik</b> .....	37
<b>Konstruktion 3 – Kunststoffkonstruktion</b> .....	38
<b>Konstruktion 4 – Produktgestaltung</b> .....	40
<b>Kraft- und Arbeitsmaschinen</b> .....	41
<b>Leistungselektronik 1</b> .....	42
<b>Magnetische Simulation Elektrischer Systeme</b> .....	44
<b>Maschinenakustik</b> .....	45
<b>Maschinendynamik</b> .....	46
<b>Maschinenelemente</b> .....	48
<b>Mathematik 1</b> .....	49
<b>Mathematik 2</b> .....	50
<b>Mathematik 3</b> .....	51
<b>Mechanische Verfahrenstechnik 1</b> .....	53
<b>Mechanische Verfahrenstechnik 2</b> .....	54
<b>Nebenantriebe</b> .....	56
<b>Physik / Messen physikalischer Größen</b> .....	57
<b>Produktionsplanung</b> .....	58
<b>Projekt 1</b> .....	59

<b>Projekt 2</b> .....	60
<b>Qualitätsmanagement</b> .....	61
<b>Regelungstechnik</b> .....	62
<b>Regelungstechnik 2 und Leistungselektronik 2</b> .....	64
<b>Schweißtechnik</b> .....	65
<b>Sicherheitsmanagement</b> .....	67
<b>Simulation in der Antriebstechnik</b> .....	68
<b>Strömungsmechanik</b> .....	69
<b>Studienarbeit</b> .....	70
<b>Technische Mechanik 1</b> .....	71
<b>Technische Mechanik 2</b> .....	73
<b>Technische Mechanik 3</b> .....	74
<b>Thermische Verfahrenstechnik 1</b> .....	75
<b>Thermische Verfahrenstechnik 2</b> .....	77
<b>Thermodynamik</b> .....	78
<b>Verbrennungskraftmaschinen</b> .....	79
<b>Wahlpflichtbereich Berufliche Bildung</b> .....	80
<b>Wärme- und Stoffübertragung</b> .....	87
<b>Werkstofftechnik</b> .....	88
<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b> .....	90

## Antriebstechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Antriebstechnik
Abkürzung:	ANTR
Lehrveranstaltungen:	Antriebstechnik
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr, Arb)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an der LV Technische Mechanik
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>- Fahrzeugantriebskonzepte und Wirkungsgrade</li> <li>- Fahrwiderstände</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen des Kutzbachplans</li> <li>- Anwendung der Willes-Gleichung</li> <li>- Arbeiten mit dem Wolfschen Schema</li> <li>- Aufbau eines Fahrzeugsimulationsmodells mit Matlab/Simulink</li> <li>- Übungen zur Auslegung von Schaltgetrieben</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeugsimulation (Längsdynamik)</li> <li>- Auslegung von Schaltgetrieben</li> <li>- Auslegung Leistungsverzweigte Getriebe</li> <li>- Automatikgetriebe</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kennlinien, Kennfelder von Kraft- und Arbeitsmaschinen</li> <li>2. Getriebearten und Auslegungen</li> <li>3. Mobilantriebe, Fahrzeugzustandsdiagramm</li> <li>4. Wandler und Hydrodynamische Kupplungen</li> <li>5. Stufenlosgetriebe, Leistungsverzweigung</li> <li>6. Dynamisches Verhalten von Antrieben</li> <li>7. Anwendungsbeispiele</li> <li>8. Übungsaufgaben</li> <li>9. Erstellen eines komplexen, modular aufgebauten Fahrzeugsimulationsmodells mit Fahrzyklen unter Verwendung von Matlab/Simulink</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel

Literatur:	Werner, N. Arbeitsblätter zur Vorlesung Antriebstechnik  Lechner, G. Fahrzeuggetriebe, 2. Auflage Springer-Verlag, 2007
------------	--

## Bachelor Thesis

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Bachelor Thesis
Abkürzung:	BT
Lehrveranstaltungen:	Bachelorarbeit, Kolloquium
Semester:	7. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	---
Dozent:	Studierende werden durch prüfungsberechtigte Dozentinnen und Dozenten ihrer Wahl betreut.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	---
Arbeitsaufwand:	450 h
Leistungspunkte:	12
Prüfungsart und Form:	Abschlussarbeit (Dauer 2 Monate) und Kolloquium (45 Minuten)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: siehe PSO</li> <li>- Inhaltlich: Inhalte im Themenfeld des Studiengangs</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung im Studium erworbener Fachkenntnisse nach individueller Fragestellung</li> </ul> <u>Fertigkeiten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung und -durchführung</li> </ul> <u>Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragung von erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten auf neuartige Fragestellungen</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, erzielte Ergebnisse aufzubereiten, einzuordnen und zu diskutieren</li> </ul>
Inhalte:	Die Studierenden bearbeiten selbständig Problemstellungen aus den Bereichen Allgemeiner und Konstruktiver Maschinenbau (SR 1) oder Antriebstechnik und Elektromobilität (SR 2) unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden. Der fachliche Inhalt wird durch die individuelle Fragestellung geprägt.
Medienformen:	---
Literatur:	Gerlach, S. In 31 Tagen zur Bachelorarbeit, Masterarbeit oder Diplomarbeit, Studeo, 2016

## Betriebswirtschaftslehre / Recht

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Betriebswirtschaftslehre/Recht
Abkürzung:	BWL/Recht
Lehrveranstaltungen:	Betriebswirtschaftslehre Recht
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Klaus von Stackelberg
Dozentin / Dozent:	Dr. Klaus von Stackelberg (Fachbereich Wirtschaft) Rechtsanwältin Ilka Albers (Lehrbeauftragte)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung (4 SWS), darin 2 SWS → Betriebswirtschaftslehre und 2 SWS → Recht
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Klausur (60 min.), Votr, Arb)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Lehrveranstaltung BWL</u></p> <p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretische Kenntnisse zu den wesentlichen konstitutiven Entscheidungen (Rechtsform, Standort, Unternehmenskooperationen und –zusammenschlüsse)</li> <li>- Unternehmerische Kennzahlen und Zielsysteme differenziert beschreiben können</li> <li>- Führung eines Unternehmens differenziert definieren und anhand der Führungsinstrumente beschreiben können</li> <li>- Führungsinstrumente Planung und Steuerung sowie Organisation kennen und auf praktische Beispiele anwenden können</li> <li>- Grundlegende Methoden der Organisationsanalyse und der Organisationsgestaltung kennen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzwertanalyse planen und durchführen zur Entscheidungsvorbereitung grundlegender konstitutiver und laufender Entscheidungen</li> <li>- Kennzahlen aus unterschiedlichen Unternehmensdaten berechnen und interpretieren</li> <li>- Unternehmerische Aufgaben nach ihrer Strukturiertheit und Komplexität differenziert beschreiben</li> <li>- Unternehmerische Aufgaben und Problemlösungen planen und steuern</li> <li>- Aufbauorganisatorische Konzepte aufgabenadäquat entwerfen</li> <li>- Prozessorganisatorische Gestaltungsansätze von Wertschöpfung entwerfen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlling als Führungsfunktion beschreiben und für Steuerungskonzepte nutzen können</li> <li>- Wissenschaftliche Literaturrecherche</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte betriebswirtschaftliche Aufgaben und Problemlösungen unter Effektivitäts- und Effizienzaspekten beschreiben, analysen und zielführend gestalten</li> <li>- Exemplarische Kontextherstellung der behandelten grundlegenden betriebswirtschaftlichen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Praxis des gewählten Studienganges</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Lehrveranstaltung Recht</u></p> <p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse des Verfassungsrechts verstehen, Strukturen erkennen und anwenden;</li> <li>- Zivilrechtliche Grundkenntnisse;</li> <li>- Arbeitsrechtliche Grundkenntnisse</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisierung für juristische Fragestellungen;</li> <li>- Grundlagen der juristischen Fallbearbeitung und Vorgehensweise</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wahrnehmung, Einschätzung und Bearbeitung juristischer Fragestellungen</li> <li>- Risikoerkennung</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Lehrveranstaltung BWL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Grundbegriffe und grundlegende ökonomische Zusammenhänge</li> <li>- Konstitutive Entscheidungen (Standortwahl, Rechtsformen)</li> <li>- Unternehmen und Märkte, Zielsysteme, (Erfolgs-) Kennzahlen</li> <li>- Führungsbegriffe, -konzepte und -stile</li> <li>- Instrumente der Unternehmensführung             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Planung und Steuerung</li> <li>o Organisation (Prozess- und Aufbauorganisation)</li> <li>o Controlling</li> </ul> </li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Lehrveranstaltung Recht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagenkenntnisse zum deutschen Rechtssystem (Abgrenzung öffentliches Recht vom Privatrecht, Aufbau von Rechtsnormen, Grundsatz der Privatautonomie, Parteien eines Rechtsstreites)</li> <li>- Allgemeiner Teil des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) (Prüfung von Ansprüchen, allgemeines Vertragsrecht, Willenserklärung, Verjährung, Willensmängel, Anfechtung, Geschäftsfähigkeit, Stellvertretung)</li> <li>- Besonderer Teil des BGB (insbesondere Schuldrecht / Vertragsrecht, Bezüge zum: Sachenrecht, Schadensersatz, Arbeitsrecht, Familienrecht, Erbrecht)</li> </ul>

	- Verfahrensrecht (Zuständigkeit der Gerichte, Ablauf eines Klageverfahrens im Zivilrecht, Beratungs- und Prozesskostenhilfe)
Medienformen:	Skript, unterstützendes Material zum Download (StudIP), Folien, Tafelbild
Literatur:	<u>BWL:</u> Wöhe, G. Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Auflage, Verlag Franz Vahlen, 2016 <u>Recht:</u> Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) als Taschenbuch ohne Kommentierung (jeweils neueste Auflage)

### Chemie für Maschinenbau

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Chemie für Maschinenbau
Abkürzung:	CfMB
Lehrveranstaltungen:	Chemie für Maschinenbau
Semester:	1. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hinrich Uellendahl
Dozent:	Prof. Dr. Hinrich Uellendahl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 36 h Eigenstudium: 54 h
Leistungspunkte:	3
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (60 min.)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Kenntnis des Atom- und Molekülaufbaus sowie des Periodensystems - Kenntnis wesentlicher Elemente und Reaktionen - Grundlegende Kenntnis der auf den Molekülaufbau zurückzuführenden Stoffeigenschaften  <u>Fertigkeiten</u> - Übertragung des erlernten Wissens auf andere Stoffe - Ausführen einfacher Berechnungen  <u>Kompetenzen</u> - Erklärung von Phänomenen mit Hilfe der chemischen Grundlagen/Struktur - Erstellung von Anforderungsprofilen an Stoffe hinsichtlich ihrer chemischen Struktur

	- Bedeutung der Chemie in zahlreichen Produktionsprozessen erkennen
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atombau</li> <li>2. Die Chemische Bindung</li> <li>3. Die Chemische Reaktion (Reaktionsenthalpie, Gleichgewichte, Gleichgewichte von Salzen, Säuren und Basen, Redoxvorgänge)</li> <li>4. Nichtmetalle</li> <li>5. Metalle</li> <li>6. Kohlenstoffverbindungen – Grundlagen der organischen Chemie</li> <li>7. Grundlagen der auf die chemische Struktur zurückzuführenden Stoffeigenschaften: Schmierstoffe, Kunststoffe, Kältemittel</li> <li>8. Chemische Grundlagen der Verbrennungsprodukte</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Filme, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	Erwin Riedel Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 2013

### Digitale Regelungstechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Digitale Regelungstechnik
Abkürzung:	DigRT
Lehrveranstaltungen:	Digitale Regelungstechnik
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. M. Sc. Dietrich Jeschke
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. M. Sc. Dietrich Jeschke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Wahlpflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Informatik, Regelungstechnik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	Die Studenten kennen den prinzipiellen Aufbau und die Funktion eines Mikrocontrollers und die grundlegenden Unterschiede zu Anwendergeräten. Sie verstehen die Schritte der Programmerstellung und die Grundprinzipien der Programmierung. Sie verstehen die Prinzipien der DA- und AD-

	Wandlung und die Auswirkungen auf das Das Signalverhalten in Zeit- und Bildbereich. Sie können sowohl einen digitalen Regler durch ein LZI-Ersatzsystem in einem analogen Regelkreis als auch eine kontinuierliche Strecke in einem digitalen Regelkreis im Z-Bereich modellieren.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikrocontrollerarchitektur, Befehlsabarbeitung und Hardwareschnittstellen</li> <li>- Programmaufbau und Erstellung</li> <li>- Echtzeit, Laufzeitkomplexität und Interrupts</li> <li>- Eigenschaften von Programmiersprachen, Bibliotheken und Programmentwicklung</li> <li>- Grafische Programmierung mit Simulink</li> <li>- Abtastung von Signalen in Zeit- und Frequenzbereich, Abtasttheorem von Shannon</li> <li>- Quantisierung und Abbildung auf Typen</li> <li>- AD- und DA- Wandler</li> <li>- Quasianaloge Regelung: Modellierung von digitalen Reglern, Implementierung analoger Regler</li> <li>- Z-Transformation, Signale und Systeme im Z-Bereich</li> <li>- Stabilität und Genauigkeit im Z-Bereich</li> <li>- Reglerentwurf im Z-Bereich</li> </ul>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Unterstützendes Material zum Download
Literatur:	<p>Bähring, Helmut Mikrorechner-Technik 1 – Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Schaltungen Springer, 2010</p> <p>Gehrke, Winfried; Winzker, Marco Digitaltechnik – Grundlagen VHDL, FPGAs, Mikrocontroller Springer-Vieweg, 2017</p> <p>Lunze, Jan Regelungstechnik 2 – Mehrgrößensysteme, digitale Regelung Springer, 2006</p> <p>Unbehauen, Heinz Regelungstechnik II – Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme Vieweg, 2000</p> <p>Zacher, Serge; Reuter, Manfred Regelungstechnik für Ingenieure – Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen Springer-Vieweg, 2017</p>

### Elektrische Maschinen 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektrische Maschinen 1
Abkürzung:	EMA 1
Lehrveranstaltungen:	Elektrische Maschinen 1
Semester:	3. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg

Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik 1 bis 3</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u><i>Kenntnisse:</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik in den elektr. Maschinen</li> <li>- Ersatzschaltbilder und elektro-/mechanische Verknüpfung</li> </ul> <p><u><i>Fertigkeiten:</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung und Auslegung eines Antriebes</li> <li>- Last- und Kraftermittlung</li> <li>- Bestimmung elektrischer und mechanischer Kenngrößen</li> </ul> <p><u><i>Kompetenzen:</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikation des elektrischen Antriebes für das Antriebsproblem</li> <li>- Energieberechnung und Bestimmung des Arbeitspunktes</li> <li>- Berechnung spez. Parameter</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gleichstrommaschinen</li> <li>2. Asynchron</li> <li>3. Drehzahl-Drehmomentverhalten</li> <li>4. Anwendung von Getrieben im Antriebsstrang</li> <li>5. Auslegung des Antriebsstranges</li> <li>6. Magnetische Messung an einer GM</li> <li>7. Untersuchung an einer GM (Parameter für M-n-Kennlinie)</li> <li>8. Transformator</li> <li>9. Untersuchung einer ASM-Schleifringläufermaschine</li> </ol>
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Simulation mittels Notebook und Beamer, Vorführversuche
Literatur:	<p>Fischer, R. Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag, 2013</p> <p>Heier, S. Windkraftanlagen, 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2005</p> <p>Binder, R. Elektrische Maschinen und Antriebe Springer-Verlag Heidelberg, 2012</p> <p>Giersch, H.-U., Harthus, H. Elektrische Maschinen - Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014</p>

	Schröder, D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015 Laborskripte Fb 1, HS-Flensburg Labor für Elektrische Maschinen und Antriebe
--	--

## Elektrische Maschinen 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektrische Maschinen 2
Abkürzung:	EMA 2
Lehrveranstaltungen:	Elektrische Maschinen 2
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau, Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung.</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik 1 bis 3, elektrische Maschinen 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u><b>Kenntnisse:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden beherrschen die elektrischen Ersatzschaltbilder der gängigen elektrischen Maschinen und können daraus die Eigenschaften dieser Maschinen identifizieren.</li> <li>- Sie kennen die mechanische Kopplung unterschiedlicher, moderner Antriebssysteme, sowie deren Einfluss auf die Effizienz der unterschiedlichen Antriebskonzepte.</li> </ul> <p><u><b>Fertigkeiten:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittels der Ortskurventheorie und praxisnaher Messmethoden können die Studierenden die wichtigsten Parameter elektromechanischer Antriebe identifizieren, so dass sie in der Lage sind, in modernen Antriebskonzepten wie der Elektromobilität Regler (Vektorregelung) und mechanische Komponenten zu klassifizieren und zu bestimmen. Insbesondere hocheffiziente elektrische Maschinen und Sonderbauformen kennen sie und können diese berechnen.</li> </ul> <p><u><b>Kompetenzen:</b></u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Ortskurventheorie auf Nichtstromverdrängungsläufer sowie Stromverdrängungsläufer. Auslegung und Berechnung und Berechnung von Synchronmaschinen und deren Betriebsverhalten, Bestimmung von Massenträgheiten rotierender Maschinen.</li> </ul>
Inhalte:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ersatzschaltbilder aller gängigen elektrischen Maschinen</li> <li>- Ortskurventheorie der Asynchronmaschine</li> <li>- Messtechnische Bestimmung der wesentlichen Maschinenparameter</li> <li>- Stromverdrängungs- und Nichtstromverdränger ASM</li> <li>- Bestimmung der Massenträgheit rotierender Maschinen</li> <li>- Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen in Abhängigkeit der Eigenschaften des Lastmomentes</li> <li>- Drehzahl-Drehmomentenregelung</li> <li>- Synchronmaschinen</li> <li>- Ortskurve der Synchronmaschine</li> <li>- Blindleistungssteuerung der Synchronmaschine</li> <li>- Vektorregelung von Asynchron- und Synchronmaschinen</li> <li>- Elektrische Hybridmaschinen</li> <li>- Betriebsarten und Bauformen</li> <li>- Schutzklassen</li> </ul> <p>Labor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ASM-Heylandkreis Messung, Berechnung</li> <li>2. Messung und Berechnung von Massenträgheiten</li> </ol>
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Simulation mittels Notebook und Beamer, Vorführversuche
Literatur:	<p>Fischer, R. Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag, 2013</p> <p>Heier, S. Windkraftanlagen, 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2005</p> <p>Binder, R. Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer-Verlag Heidelberg, 2012</p> <p>Giersch, H.-U., Harthus, H. Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014</p> <p>Schröder, D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015</p> <p>Hanselman, D. C. Brushless Permanent Magnet Motor Design Magna Physics Publishing, Ohio, USA 2006</p> <p>Hendershot, J. R., Miller, T. J. E. Design of Brushless Permanent-Magnet Machines Oxford University Press, 1994</p>

## Elektromechanische Antriebstechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektromechanische Antriebstechnik
Abkürzung:	EMAN
Lehrveranstaltungen:	Elektromechanische Antriebstechnik
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau, Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Elektrotechnik, Mathematik 1 bis 3, elektrische Maschinen 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u><b>Kenntnisse:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der elektrischen Maschinen werden vermittelt und in Verbindung mit unterschiedlichen Antriebsmaschinen und Getrieben gebracht.</li> </ul> <p><u><b>Fertigkeiten:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung und Auslegung des Antriebsstranges</li> <li>- Energieberechnung für spez. Anwendungen</li> </ul> <p><u><b>Kompetenzen:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit von der Arbeitsmaschine den Antriebsstrang für Industriemaschinen und Elektrofahrzeugen auszulegen. Das vertiefende Labor geht auf typische Problemstellungen in der elektromechanischen Antriebstechnik ein.</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Stromortskurven</li> <li>11. Hochlaufkurven</li> <li>12. Stabilität des Arbeitspunktes</li> <li>13. Energieberechnung des Lastverhaltens und Auslegung und Berechnung des Antriebstrangs</li> <li>14. Synchronmaschinen in der Energieerzeugung und als Antriebsmaschine, permanent erregte SM</li> <li>15. Reluktanzmaschine und Schrittmotoren</li> <li>16. Dynamik des Antriebstrangs</li> <li>17. Praxisnahe Berechnungen von typischen Antriebskonfigurationen</li> </ol>
Medienformen:	Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, Simulation mittels Notebook und Beamer, Vorführversuche

Literatur:	Fischer, R. Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag, 2013 Heier, S. Windkraftanlagen, 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2005 Binder, R. Elektrische Maschinen und Antriebe Springer-Verlag Heidelberg, 2012 Giersch, H.-U., Harthus, H. Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014 Schröder, D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015  Laborskripte Fb 1, HS-Flensburg Labor für Elektrische Maschinen und Antriebe
------------	--

## Elektromobilität

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektromobilität
Abkürzung:	Emob
Lehrveranstaltungen:	Elektromobilität
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr, Arb)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Grundlagen der Elektrotechnik, elektrische Maschinen 1 und 2, Mathematik 1 bis 3</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz elektrischer mobiler Systeme Straße/Schiene</li> </ul> <u>Fertigkeiten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieberechnungen mobiler Anwendungen</li> <li>- GPS orientierte Energieberechnung und Lastfluss</li> <li>- Ermittlung geeigneter Elektromobilitätskonzepte</li> <li>- Zuordnung spez. Kennzahlen und Einordnung im aktuellen Marktgeschehen</li> <li>- Strukturierung des Antriebsstrangs</li> </ul> <u>Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz und Planung von Elektromobilitätskonzepten</li> </ul>

	- Energie- und Kostenberechnungen in der Elektromobilität
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> - Energiebedarfsrechnung von Strecken- und Fahrprofilen - Maßnahmen zur Energiesenkung - Hybridantriebe - Elektrofahrzeuge - Erforderliche Schlüsseltechnologien - Dimensionierung der Schlüsselkomponenten - Auslegung des Antriebsstrangs und der Batterie - Ladeinfrastruktur und Normen
Medienformen:	Tafel, Folien, PowerPoint
Literatur:	Fischer, R. Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag, 2013 Heier, S: Windkraftanlagen, 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2005 Binder, R: Elektrische Maschinen und Antriebe Springer-Verlag Heidelberg, 2012 Giersch, H.-U., Harthus, H. Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014 Schröder, D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015 Wallentowitz, H. Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges 2. Auflage, Springer-Vieweg, 2011

## Elektronik und Digitaltechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektronik und Digitaltechnik
Abkürzung:	EuD
Lehrveranstaltungen:	Elektronik und Digitaltechnik
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. M. Sc. Dietrich Jeschke
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. M. Sc. Dietrich Jeschke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>

Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Grundlagen der Elektrotechnik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p>Die Studenten kennen Aufbau und Funktion von aktiven und passiven Bauelementen und können diese durch Kennlinien und geeignete Ersatzschaltbilder beschreiben. Sie kennen verschiedene Transistorschaltungen in ihrem Zweck und Aufbau und können diese für einen Anwendungsfall auslegen. Sie kennen Aufbau und Funktion eines Operationsverstärkers und können dessen Beschaltung auslegen und berechnen. Die Studenten kennen verschiedene Schaltungen von Stromquellen, Spannungsquellen und können diese auslegen. Sie kennen verschiedene Arten der Strommessung. Sie kennen einfache digitale Logikgatter und Speicher in beispielhafter Umsetzung und können diese mit geeigneten Methoden modellieren.</p>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passive Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren, Spulen</li> <li>- Aktive Bauelemente: Dioden, Bipolartransistoren, Feldefekttransistoren</li> <li>- Transistorschaltungen: Emitterschaltung, Kollektorschaltung, Darlingtonschaltung, Differenzverstärker</li> <li>- Operationsverstärker: Aufbau, Funktion, Beschaltung</li> <li>- Quellen: Spannungsquellen, Stromquellen</li> <li>- Strommessung: Hallsensor, Rogowski-Spule, Shunt</li> <li>- Logikschaltungen und Logikgatter</li> <li>- Digitale Übertragung: Wahrheitstabellen, Impulsdigramme</li> <li>- Digitale Speicher: Flip-Flops</li> </ul>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Unterstützendes Material zum Download
Literatur:	<p>Beuth, Klaus Elementare Elektronik Vogel Buchverlag, 2013</p> <p>Hering, Ekbert, Bressler, Klaus, Gutekunst, Jürgen Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Springer-Vieweg, 2017</p> <p>Zastrow, Dieter Elektronik: Einführung in Analogtechnik, Digitaltechnik und Leistungselektronik Vieweg, 1999</p>

## Elektrotechnik 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektrotechnik 1
Abkürzung:	GrET
Lehrveranstaltungen:	Elektrotechnik 1
Semester:	2. Fachsemester

Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent:	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 84 h Eigenstudium: 126 h
Leistungspunkte:	7
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 Minuten) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Netzwerkanalyse - Vermittlung von Kenntnissen über magnetische Felder, elektrische Felder und Wechselstromtechnik - Anwendung der Netzwerkanalyse <u>Fertigkeiten</u> - Analyse und Berechnung einfacher und komplexerer Netzwerke in Gleich- und Wechselstromnetzen. - Bedienung von Messgeräten zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen <u>Kompetenzen</u> - Beurteilung von Aufgabenstellungen in elektrotechnischen Systemen
Inhalte:	<b>1 Grundgesetze des Gleichstromkreises</b> 1.1 Grundbegriffe: Elektrischer Strom, Spannung, Maßeinheiten 1.2 Der einfache Stromkreis: Ohmsches Gesetz, Widerstand, Leitwert, Stromstärke, Spezifischer Widerstand, Temperatureinfluss, Nichtlinearitäten 1.3 Der verzweigte Stromkreis: Zählpfeile, erstes und zweites Kirchhoffsches Gesetz, Reihen - und Parallelschaltungen von Widerständen 1.4 Eigenschaften von Spannungs- und Stromquellen 1.5 Berechnung von Netzwerken: Stern- Dreieck - Umwandlung, Ersatzspannungsquelle 1.6 Elektrische Leistung und Arbeit  <b>2 Das magnetische Feld</b> 2.1 Grundbegriffe und Feldgrößen 2.2 Der magnetische Kreis Magnetischer Widerstand, Magnetisierungskurve 2.3 Induktionswirkung im magnetischen Feld 2.4 Induktivitätsbegriff und Induktivität im Gleichstromkreis, Schaltvorgänge 2.5 Kraftwirkung im magnetischen Feld

	<p><b>3 Das elektrische Feld</b></p> <p>3.1 Grundbegriffe und Feldgrößen, Potential</p> <p>3.2 Elektrisches Strömungsfeld im Leiter</p> <p>3.2 Elektrisches Feld im Nichtleiter, Verschiebungsstrom</p> <p>3.3 Kapazitätsbegriff und Kapazität im Gleichstromkreis, Schaltvorgänge</p> <p>3.4 Energie und Kraftwirkung im elektrischen Feld</p> <p>3.5 Vergleich Magnetfeld- elektrisches Strömungsfeld- elektrisches Feld im Nichtleiter</p> <p><b>4 Wechselstromtechnik</b></p> <p>4.1 Wechselspannungen und - Ströme Erzeugung, technische Bedeutung, Signalformen, Mittelwert, Effektivwert, Gleichrichtwert, Phase</p> <p>4.2 Zeigerdarstellung Zeigerdiagramm- Zeitdiagramm, Addition und Subtraktion von Sinusgrößen</p> <p>4.3 Komplexe Rechnung (Kurzfassung bzw. Wiederholung ) Rechenregeln, Anwendung in der Wechselstromtechnik für sinusförmige Größen, komplexe Amplitude</p> <p>4.4 Grundschaltelemente (RLC) Spannung, Strom und Leistung bei reinen Wirkwiderständen, Induktivitäten und Kapazitäten, Blindwiderstände, Blindleitwerte</p> <p>4.5 Lineare Zweipole Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Widerstands- und Leitwertoperator, Schaltungsumwandlungen</p> <p>4.6 Leistung in Wechselstromnetzen Momentan - und mittlere Leistung, Scheinleistung, Wirkleistung Blindleistung, Leistungsfaktor, Berechnung bei Zeigerdarstellung und bei komplexer Darstellung</p> <p>4.7 Lineare Netze bei Wechselstrom Ersatzschaltungen, Ersatzquellen, Überlagerungsprinzip</p> <p>4.8 Schwingkreise Spannungsresonanz, Stromresonanz, Amplitudenverlauf Resonanzfrequenz</p> <p>4.9 Dreiphasensysteme (nicht Gegenstand der Prüfung) Aufbau, Bezeichnungen, Vorteile, Beispiele</p> <p><u>Labor</u></p> <p>1. Elektrische Messgeräte</p> <p>2. Oszilloskopmesstechnik</p> <p>3. Schaltvorgänge in Gleichstromkreisen</p> <p>4. Elektrische Netzwerke</p> <p>5. Messbereichserweiterung</p>
--	--

	6. Wechselstromschaltungen
Medienformen:	Tablet, Beamer, Übungsunterlagen, Folien
Literatur:	Moeller, Grundlagen der Elektrotechnik Flegel, Birnstiel, Nerreter Elektrotechnik für den Maschinenbauer

## Elektrotechnik 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektrotechnik 2
Abkürzung:	ET2
Lehrveranstaltungen:	Elektrotechnik 2
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 Minuten)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an der LV Elektrotechnik 1
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des magnetischen Feldes</li> <li>- Vertiefende Betrachtung der Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- Feldberechnung und mathematische Beschreibung</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von Berechnungen elektro-/magnetischer Problemstellungen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige Analyse spez. Problemstellungen</li> <li>- Identifizierung der wesentlichen Parameter der Problemstellung</li> <li>- Berechnung der Lösungen</li> </ul>
Inhalte:	Elektrisches Feld Wechselstromtechnik 1 <u>Elektrotechnik Laborübung</u> Verhalten von Kondensator und Induktivität Oszilloskopmesstechnik Kennlinien von Bauelementen

	Elektrische Netzwerke Messbereichserweiterung Wechselstromschaltungen
Medienformen:	Tablet, Beamer, Übungsunterlagen, Folien
Literatur:	Harriehausen, T., Moeller, A. Grundlagen der Elektrotechnik, 23. Auflage Springer Vieweg, 2013 Flegel, G., Birnstiel, K., Elektrotechnik für den Maschinenbau und Mechatronik 10. Auflage, Hanser Fachbuch, 2016

### Elektrotechnik 3

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Elektrotechnik 3
Abkürzung:	ET3
Lehrveranstaltungen:	Elektrotechnik 3
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent:	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 Minuten)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an der LV Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u><b>Kenntnisse:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quasistationäre Felder</li> <li>- Beliebige zeitveränderliche Felder</li> <li>- Feldberechnung und mathematische Beschreibung mittels Maxwellscher Gleichungen</li> <li>- Berechnung des magnetischen Feldes von Elektromagneten</li> <li>- Das dynamische Verhalten von Elektromagneten</li> <li>- Magnetische Messtechnik</li> </ul> <p><u><b>Fertigkeiten:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von Berechnungen elektro-/magnetischer Problemstellungen, statischer und zeitveränderlicher Felder</li> </ul> <p><u><b>Kompetenzen:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige Analyse spez. Problemstellungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifizierung der wesentlichen Parameter der Problemstellung</li> <li>- Berechnung der Lösungen</li> </ul>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Gleichungen</li> <li>- Homogene Wellengleichung</li> <li>- Poyntingscher Vektor</li> <li>- Komplexe Dielektrizitätskonstante</li> <li>- Geführte Wellen in Hohlleitern</li> <li>- Magnetkreisberechnung mit Netzwerkmethoden</li> <li>- Magnetkreisberechnung mit FEM</li> <li>- Näherungsmethoden zur Berechnung des dynamischen Verhaltens von Gleichstrommagneten</li> <li>- Numerische Methoden des dynamischen Verhaltens</li> <li>- Erwärmung von Antrieben</li> </ul>
Medienformen:	Tablet, Beamer, Übungsunterlagen, Folien
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harriehausen, T., Moeller, A. Grundlagen der Elektrotechnik, 23. Auflage Springer Vieweg, 2013</li> <li>- Flegel, G., Birnstiel, K., Elektrotechnik für den Maschinenbau und Mechatronik 10. Auflage, Hanser Fachbuch, 2016</li> <li>- Henke, Heino Elektromagnetische Felder, Springer Verlag, 2011</li> <li>- Kost, Arnulf Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer Lehrbuch, 1994</li> <li>- Marinescu, Marlene Elektrische und magnetische Felder, Springer Verlag, 2012</li> <li>- Corson, Dale Elektromagnetische Felder und Wellen, De Gruyter, 2010</li> </ul>

## Englisch

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Englisch
Abkürzung:	ENG
Lehrveranstaltungen:	Englisch
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Margret Reimer
Dozent/Dozentin (en):	Dr. Margret Reimer
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung, Seminar mit Trainingsanteilen (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5

Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Argumentationsrede, Lernprozessportfolio, Gruppenarbeit, Gruppenvortrag, Hausarbeit)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Keine</li> <li>- Inhaltlich: Englischkenntnisse auf dem B1 - Niveau des europäischen Referenzrahmens</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden erreichen und verfestigen das B2 - Niveau des europäischen Referenzrahmens.</li> <li>- Die Studierenden erreichen einen technischen Wortschatz auf B2 – Niveau des europäischen Referenzrahmens</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden ermitteln die Kernpunkte eines Textinhaltes, wenn dieser in einem vertrauten Vokabular verfasst ist.</li> <li>- Die Studierenden gebrauchen gut strukturierte Sprachkenntnisse auf mittlerem Niveau.</li> <li>- Die korrekte Grammatik wird angewendet.</li> <li>- Die Studierenden lösen spezifische Aufgaben anhand der erworbenen Schlüsselqualifikationen in Englisch.</li> <li>- Die Studierenden organisieren Informationen, priorisieren und wählen diese nach Aufgabenstellung aus und präsentieren diese einer eigenen Argumentationsstrategie.</li> <li>- Die Studierenden setzen sich realistische Ziele, definieren geeignete Maßnahmen, setzen den erforderlichen Zeitrahmen, analysieren ihren eigenen Arbeitsprozess und führen diesen konsequent aus. Sie verändern erforderliche Parameter, um ihr Ziel zu erreichen.</li> <li>- Die Studierenden befolgen dabei wissenschaftliche Standards, setzen sich kritisch mit diesen in eigener Anwendung bezüglich ihrer Aufgaben auseinander.</li> <li>- Die Studierenden ermitteln die Kernpunkte komplexer Texte sowie Fachdiskussionen aus vertrauten und unbekanntem Themengebiete.</li> <li>- Die Studierenden verwenden Ausdrücke aus einem breiten Themenspektrum an und wenden die Sprachen eigenständig an.</li> <li>- Die Studierenden bauen eine spontane und fließende Verständigung auf.</li> <li>- Die Studierenden analysieren und beurteilen Länder und deren Kultur anhand der erworbenen Schlüsselqualifikationen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind selbstkritisch und kritisieren konstruktiv und respektvoll ihr Umfeld.</li> <li>- Die Studierenden hinterfragen bestehende Prozesse und wirken auf Veränderungen von Strukturen hin.</li> <li>- Die Studierenden arbeiten und kooperieren rollenbewusst und integrativ und sichern ihre Ergebnisse erfolgreich.</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Themenbezogener Aufbau des technischen Vokabulars, Erweiterung und Vertiefung des Vokabulars</li> <li>2. Ausbau des Textverständnisses und Hörverstehens</li> </ol>

	<p>3. Analyse und wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Texten</p> <p>4. Wissenschaftliche Bewertung von Quellenarbeit</p> <p>5. Erstellung von Texten (z.B. Emails, Bewerbungsschreiben, CV, self-reflections, reports, technical descriptions).</p> <p>6. Präsentationsfähige Ausarbeitung verschiedener Texte zu eigener Argumentation</p> <p>7. Ausbau des grammatikalischen Wissens und Verständnis</p> <p>8. Portfolio des Lernprozesses unter Berücksichtigung verschiedener Selbstorganisationmodelle (Zeitmanagement, Motivationsmodelle)</p> <p>9. Kulturelle Unterschiede im globalen Wirtschaftsleben.</p> <p>10. Organisationskultur</p> <p>11. Feedbackmodelle/Prozesse, Regeln und Einsatz von Metakommunikation</p> <p>12. Gruppenprozesse durch Beobachten und Erleben verstehen, eigene Rolle in Gruppen erkennen und entwickeln, situativ Führung übernehmen.</p>
Medienformen:	Skript, unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Ibbotson, M. <i>Professional English in Use – Engineering</i> Cambridge University Press 2009</p> <p>Williams, E. J. <i>Presentations in English</i>, Macmillan 2008</p> <p>Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

### Fachdokumentation

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Fachdokumentation
Abkürzung:	FACH
Lehrveranstaltungen:	Technische Dokumentation
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sonja Ruda
Dozent(en):	Prof. Dr. Sonja Ruda Dipl.-Übersetzer Sascha Heimann Dipl.-Übersetzerin Marion Wittkowsky
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 24 h Eigenstudium: 36 h
Leistungspunkte:	2
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Arb, HA)

Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: keine</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Qualitätsmanagement</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition Technischer Dokumentation (TD), Kennenlernen des grundlegenden Aufbaus von TD, insbesondere Risikobeurteilung und Sicherheitshinweise</li> <li>- Stellenwert von TD und von der Arbeit Technischer Redakteure (TR)</li> <li>- wichtige Richtlinien und Normen im Zusammenhang mit TD</li> <li>- Ingenieur als Informationsproduzenten/-lieferanten von TD, Szenarien für die Zusammenarbeit mit TR (Recherchegespräche und entwicklungsnahe TD), Lasten-/Pflichtenheft</li> <li>- Nach Möglichkeit Ausblick auf Usability von Maschinen bzw. zugehöriger TD</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen TD und notwendige Arbeitsprozesse und Zuständigkeiten</li> <li>- Grundlegendes Wissen über typische Redaktionsprozesse in Unternehmen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewusstsein für die Wichtigkeit von normen- und rechtskonformer, qualitativ hochwertiger TD (im Maschinenbau)</li> <li>- Sensibilisierung für die Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Technischem Redakteur</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung im Hörsaal mit Diskussion und Übungen</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach Möglichkeit Praxisprojekt in Zusammenarbeit mit Studierenden der IFK, Studienrichtung TR, 6. Sem.</li> </ul>
Medienformen:	Präsenzveranstaltung im Hörsaal.
Literatur:	<p><b>Bücher:</b></p> <p>Baumert, Andreas <i>Interviews in der Recherche: Redaktionelle Gespräche zur Informationsbeschaffung.</i> 2., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer VS, 2012</p> <p>Grupp, Josef <i>Handbuch technische Dokumentation. Produktinformationen rechtskonform aufbereiten, wirtschaftlich erstellen, verständlich kommunizieren.</i> München: Hanser, 2008</p> <p>Hoffmann, Walter; Hölscher, Brigitte G.; Thiele, Ulrich <i>Handbuch für Technische Autoren und Redakteure: Produktinformation und Dokumentation im Multimedia-Zeitalter.</i> Erlangen: Publicis Corporate Publ., 2002</p>

	<p>Juhl, Dietrich <i>Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele.</i> 3. Aufl. Berlin: Springer Vieweg, 2015</p> <p><b>Richtlinien und Normen:</b> Maschinenrichtlinie 2006/42/EG DIN EN 82079-1 Erstellen von Gebrauchsanleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung DIN EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen</p>
--	---

### Finite-Element Methoden 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Finite Elemente Methoden 1
Abkürzung:	FEM1
Lehrveranstaltungen:	Finite Elemente Methoden 1
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Labor (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min), Arb, Votr)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Technische Mechanik 1 bis 3 und Mathematik 1 bis 3</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien der Finite Elemente Methode</li> <li>- Element- und Gesamtsteifigkeitsmatrizen</li> <li>- Konvergenzkriterien</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufstellen von Elementsteifigkeitsmatrizen für einfache Elemente</li> <li>- Aufstellen von Gesamtsteifigkeitsmatrizen für einfache Problemstellungen</li> <li>- Lösen von linearen Problemstellungen mit Hilfe eines FEM-Tools</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung und Durchführung einer Simulation</li> <li>- Praxisgerechte Interpretation Simulationsergebnisse</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementsteifigkeitsmatrix</li> <li>- Gesamtsteifigkeitsmatrix</li> <li>- globale und lokale Koordinatensysteme</li> <li>- Transformationsmatrix</li> </ul>

	- Lösungsalgorithmen für das Gleichungssystem <u>Labor</u> - Umfangreiche Übungen zu den Themenbereichen der Vorlesung
Medienformen:	PowerPoint-Folien und interaktive Übungen numerische Simulationen
Literatur:	- Handbuch zum Programm ABAQUS

## Finite-Element-Methoden 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Finite Elemente Methoden 2
Abkürzung:	FEM2
Lehrveranstaltungen:	Finite Elemente Methoden 2
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Labor (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Arb, Vortr)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an der LV FEM 1
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Geometrische Nichtlinearitäten - Materialnichtlinearitäten - Kontaktphänomene - Explizite und implizite Verfahren <u>Fertigkeiten</u> - Wählen geeigneter Materialgesetze - Lösen von nichtlinearen Problemstellungen mit Hilfe eines FEM-Tools <u>Kompetenzen</u> - Planung und Durchführung einer Simulation für ein nichtlineares Modell - Praxisgerechte Interpretation Simulationsergebnisse
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> - Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen - geometrische Nichtlinearitäten - Stabilitätsprobleme - nichtlineares Materialverhalten - Kontaktphänomene

	<u>Labor</u> - Umfangreiche Übungen zu den Themenbereichen der Vorlesung
Medienformen:	PowerPoint-Folien und interaktive Übungen numerische Simulationen
Literatur:	- Handbücher zum Programm ABAQUS

### Finite-Element-Methoden für Elektrische Maschinen (FEM EMA)

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Finite-Element-Methoden für Elektrische Maschinen
Abkürzung:	FEMA
Lehrveranstaltungen:	FEM EMA
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Grundlagen der Elektrotechnik, elektrische Maschinen 1 und 2, Mathematik 1 bis 3, Magnetische Simulation elektrischer Systeme</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung magn. Kreise, Erstellung der Konstruktionszeichnung eines Motors und dessen Bau und Prüfung</li> </ul> <u>Fertigkeiten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung von Konstruktionszeichnungen</li> <li>- Bau eines Motors</li> <li>- Prüfung der mechanischen- und elektrischen Eigenschaften</li> <li>- Ist/Soll-Vergleich Modell und realem Motor</li> </ul> <u>Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenständige Simulation und Bau eines Elektromotors und praktische Messung seiner Parameter</li> </ul>
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzung der FEM-Simulation in einer Konstruktionszeichnung</li> <li>- Benennung der Einzelbauteile und deren Fertigung und Bauteiltoleranzen</li> <li>- Erstellung von Projektplänen sowie Teilprojekten</li> </ul>

Medienformen:	Tafel, PowerPoint-Folien, Skripte, FEM-Software
Literatur:	<p>Flosdorff, R., Hilgarth, G.          Elektrische Energieverteilung, 9. Auflage          B. G. Teubner, 2005</p> <p>Giersch, H.-U., Harthus, H.          Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014</p> <p>Schröder, D.          Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen          4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015</p> <p>Krause, P., Wasynczuk, O.          Analysis of Electric and Drive Systems, 3rd Edition          Wiley-IEEE Press, 2013</p> <p>Müller, G., Vogt, K.          Berechnung Elektrischer Maschinen          6. Auflage, Wiley-VCH Berlin, 2007</p> <p>Software- und Schulungsunterlagen Maxwell 2D/3D</p>

### Fertigungstechnik 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Fertigungstechnik 1
Abkürzung:	FERT1
Lehrveranstaltungen:	Fertigungstechnik 1
Semester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (3 SWS), Labor (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 48 h Eigenstudium: 72 h
Leistungspunkte:	4
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungsverfahren und ihre grundlegende Funktionsweise nach sechs Hauptgruppen der DIN 8580</li> <li>- Prozessspezifische technische und wirtschaftliche Vor- und Nachteile</li> <li>- Einordnung der Fertigungstechnik in Unternehmensabläufe und im Produktlebenszyklus</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung der charakteristischen Verfahrensmerkmale der wesentlichen Fertigungsverfahren (Geometrie, Werkstoffe, Genauigkeit, Werkzeuge, Maschinen)</li> <li>- Beschreibung der Verfahrensabläufe</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung der Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten</li> <li>- Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren und Fertigungsmaschinen für vorgegebene Fertigungsaufgaben</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Fertigungstechnik: Einordnung der Fertigungstechnik in Unternehmensabläufen und im Produktlebenszyklus, Auswahlkriterien der Fertigungstechnik</li> <li>- Urformen: Grundlagen des Gießens und der generativen Fertigungsverfahren</li> <li>- Umformen: Einteilung der Umformverfahren, Einführung in die Umformmaschinen</li> <li>- Trennen: Grundlagen des Zerspanprozesses, Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide</li> <li>- Technologische und wirtschaftliche Bewertung von Fertigungsverfahren und Auswahl</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es werden drei Labore zu ausgewählten Themen angeboten</li> </ul>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Videos Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 1, Springer, 2018</li> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 2, Springer, 2017</li> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 3, Springer, 2007</li> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 4, Springer, 2017</li> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 5, Springer, 2018</li> <li>- Westkämper, Engelbert, Einführung in die Fertigungstechnik, Springer, 2010</li> </ul>

## Fertigungstechnik 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Fertigungstechnik 2
Abkürzung:	FERT2
Lehrveranstaltungen:	Fertigungstechnik 2
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan

Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (3 SWS), Labor (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr, Arb) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an den LV Fertigungstechnik 1, Werkstofftechnik, Konstruktion 1, Konstruktion 2
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefende Kenntnisse in spanenden, abtragenden und generativen Fertigungsverfahren</li> <li>- Vertiefende Kenntnisse der Ein- und Ausgangsgrößen und Wirkzusammenhänge im System</li> <li>- Vertiefende Kenntnisse in Kostenentstehung und Kostenkalkulation</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung und Auslegung von spanenden, abtragenden und generativen Fertigungsverfahren (Werkstückspannung, Maschine, Kinematik, Energie, Werkstoffe und Prozessparameter)</li> <li>- Berechnung der technologischen und Produktivitätskennzahlen sowie Analyse der Wirtschaftlichkeit</li> <li>- Analyse der Aufbau und Wirkung von Fertigungssystemen und Bewertung</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl von Maschinen und Werkzeugen unter Berücksichtigung von technologischen und wirtschaftlichen Randbedingungen sowie Empfehlung für Prozessgestaltung</li> <li>- Analyse und Beurteilung von Arbeitsergebnissen</li> <li>- Entwurf und Kalkulation von Prozessschrittketten</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung, Bedeutung der spanenden, abtragenden und generativen Fertigungsverfahren in der Industrie</li> <li>- Grundlagen und Wirkzusammenhänge der Zerspantechnik</li> <li>- Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide</li> <li>- Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide</li> <li>- Sonderverfahren beim Zerspanen</li> <li>- Abtragetechnik: Verfahren, Auslegung und Anwendung</li> <li>- Generative Fertigungsverfahren und Einsatzfelder</li> </ul>

	<p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung und Messung von Prozesskräften beim Zerspanen</li> <li>- Drehen und Fräsen, technologische und wirtschaftliche Kenngrößen</li> <li>- Generative Fertigungsverfahren</li> <li>- CAD-CAM Kopplung</li> <li>- Kostenrechnung</li> </ul>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Videos Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 1, Springer, 2018</li> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 2, Springer, 2017</li> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 3, Springer, 2007</li> <li>- Klocke, Fritz, Fertigungsverfahren 4, Springer, 2017</li> <li>- Brecher, Christian, Weck, Manfred, Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1, Springer, 2019</li> </ul>

## Fluide Antriebe

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Fluide Antriebe
Abkürzung:	FLAN
Lehrveranstaltungen:	Fluide Antriebe
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Seminar (2 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr, Arb)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Fluidtechnik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>- Grundlagen der Antriebstechnik</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der dynamischen Simulationssoftware DSH-plus</li> <li>- Anwendung der Simulationssoftware Matlab/Simulink</li> <li>- Reglereinstellverfahren</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten in einem Projektteam</li> <li>- Erarbeitung eines optimalen hydraulischen Schaltplanes</li> <li>- Berechnung und Auslegung der benötigten Komponenten</li> <li>- Auswahl geeigneter Komponenten</li> <li>- Dynamische Simulation</li> <li>- Präsentation und Begründung der Ergebnisse</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Schaltungstechnik</li> <li>3. Hydrostatische Getriebe</li> <li>4. Proportional-und Servoventiltechnik</li> <li>5. Einrichtung zur Energiespeicherung</li> <li>6. Dynamische Simulation hydrostatischer Systeme</li> <li>7. Entwurf und dynamische Simulation einer Schaltung mit DSH Plus</li> <li>8. Gruppenübungen (maximal 3 Gruppen) zu unterschiedlichen fluiden Antrieben wie Großraumbagger, Pistenraupe, Air-Hybridfahrzeug o.ä. mit den Meilensteinen:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mögliche Varianten, Festlegung der Auswahlkriterien und Entscheidung für eine Variante</li> <li>b. Erstellen des Gesamt-Hydraulikschaltplanes</li> <li>c. Auslegung/Berechnung des Antriebes</li> <li>d. Auswahl der Hydraulik-Komponenten</li> <li>e. Dynamische Simulation ausgewählter Hydraulik-kreisläufe</li> <li>f. Dokumentation der Ergebnisse</li> <li>g. Präsentation der Ergebnisse</li> </ol> </li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	Werner, N. Arbeitsblätter zu Fluide Antriebe

### Fluidtechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Fluidtechnik
Abkürzung:	FLT
Lehrveranstaltungen:	Fluidtechnik
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Sprache:	Deutsch

Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120min.)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an der LV Strömungsmechanik
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen der Fluidtechnik</li> <li>- Motoren und Pumpen</li> <li>- Hydrostatische Getriebe</li> <li>- Ventile, Zylinder</li> <li>- Behälter, Leitungen und Druckspeicher</li> <li>- Systematik der Schaltungstechnik</li> <li>- Hydraulische Grund- Schaltungen</li> <li>- Erweiterte Schaltungen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung und Auslegung von Anlagen der Fluidtechnik</li> <li>- Übungen zur Fluidtechnik und hydrostatischen Antrieben</li> <li>- Funktionsbeschreibung von Hydraulikschaltungen</li> <li>- Anwendung der hydraulischen Symbole</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung von einfachen hydraulischen und pneumatischen Anlagen</li> <li>- Load-Sensing-Schaltungen</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung Fluidtechnik</li> <li>2. Hydrodynamische Grundlagen</li> <li>3. Druckflüssigkeiten</li> <li>4. Bauelemente                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Energiewandlung (Pumpen und Motoren)</li> <li>Energiesteuerung (Ventile, Prop.- und Servoventile)</li> </ul> </li> <li>5. Hydrostatische Getriebe</li> <li>6. Steuerungen und Regelungen hydrostatischer Getriebe</li> <li>7. Anwendungsschwerpunkte</li> <li>8. Simulation hydrostatischer Systeme mit DSH plus</li> <li>9. Beispiele, Auslegungen und Übungen</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	Werner, N. Arbeitsblätter und Aufgabensammlung zur Vorlesung Fluidtechnik

	Matthies, H. J. Ölhydraulik, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2017  Murrenhoff, H. Grundlagen der Fluidtechnik, 7. korrigierte Auflage Shaker Verlag GmbH, 2012
--	--

## Hochspannungstechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Hochspannungstechnik
Abkürzung:	HST
Lehrveranstaltungen:	Hochspannungstechnik
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 Minuten) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u><b>Kenntnisse:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung und Messung hoher Gleich- und Wechselspannungen</li> <li>- Erzeugung und Messung transienter Prüfspannungen</li> <li>- Durchschlagsmechanismen in festen- und gasförmigen Stoffen</li> <li>- EMV in der Antriebstechnik</li> <li>- Normungen für die Hochspannungstechnik und EMV</li> </ul> <p><u><b>Fertigkeiten:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung und Berechnung von Problemstellung der Hochspannungstechnik</li> <li>- Hochspannungsmesstechnik, Teilentladungsmesstechnik</li> </ul> <p><u><b>Kompetenzen:</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige Analyse spez. Problemstellungen</li> <li>- Identifizierung der wesentlichen Parameter der Problemstellung</li> <li>- Berechnung der Lösungen</li> </ul>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrisches Feld, Eigenschaften und Berechnung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung hoher Prüfspannungen</li> <li>- Messung hoher Spannungen</li> <li>- Prüfung von Betriebsmitteln</li> <li>- Physikalische Grundlagen des Durchschlags</li> <li>- Modellbildung und Berechnung</li> <li>- Teilentladungsprüfung</li> </ul>
Medienformen:	Tablet, Beamer, Übungsunterlagen, Folien, Laborskripte
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Küchler, Andreas Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 2017</li> <li>- Schon, Klaus Hochspannungsmesstechnik, Springer Verlag, 2017</li> <li>- Beyer, Manfred Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 2014</li> <li>- Laborskripte, Hochspannungslabor, FB1, HS Flensburg</li> </ul>

## Informatik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Informatik
Abkürzung:	Inf
Lehrveranstaltungen:	Informatik
Semester:	2. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Mads Kyed
Dozent(en):	Prof. Dr. Mads Kyed
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Arb, Votr) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden verstehen die Funktionsweise eines Rechners und kennen die fundamentalen Programmierparadigmen.</p> <p><u>Fertigkeiten:</u> Die Studierenden beherrschen eine höhere Programmiersprache.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden können Probleme paradigmatisch lösen, und die Lösungen in Algorithmen umsetzen.</p>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rechnerarchitektur</li> <li>2. Imperative Programmierung</li> <li>3. Objektorientierte Programmierung</li> </ol>

	4. Funktionale Programmierung
Medienformen:	Folien, Material zum Download, Tafel, Beamer
Literatur:	<p>Skript</p> <p>Empfohlene Literatur als Ergänzung zum Skript:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, Andrew S.; Austin, Todd: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, 6. Auflage Pearson Studium, 2014</li> <li>• Hellmann, Roland: Einführung in den Aufbau moderner Computer, 2. Auflage de Gruyter Oldenbourg, 2016</li> <li>• Woyand, Hans-Bernhard: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen, 2. Auflage Carl Hanser, 2018</li> <li>• Ernesti, Johannes; Kaiser, Peter: Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung, Modularisierung, 5. Auflage Rheinwerk Computing, 2017</li> </ul>

### Konstruktion 1 – Grundlagen CAD

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Konstruktion 1
Abkürzung:	KON1
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen CAD
Semester:	2. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Studienleistung</i>
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Klausur (120 min.), Arb., Vortr.)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfachste Grundlagen der Bauteilkonstruktion</li> <li>- Normen</li> <li>- Grundprinzipien der CAD-Volumengenerierung und -manipulation</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktion von einfachen Bauteilgeometrien</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametrisierung der Konstruktion</li> <li>- Normgerechte Bemaßung</li> <li>- Normgerechte Zeichnungsableitungen und Erstellen von fertigungsgerechten Unterlagen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung von Strategien zur Bauteilgenerierung und Bemaßung</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeichnungsarten</li> <li>- Blattaufteilung</li> <li>- Linienarten</li> <li>- Symbole</li> <li>- Projektionen</li> <li>- Abwicklungen</li> <li>- Sammelstücklisten</li> <li>- Baugruppenstücklisten</li> <li>- Zeichnungserstellung</li> <li>- 2D/3D-CAD-Systeme</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiche Übungen am CAD-System mit steigendem Schwierigkeitsgrad</li> <li>- 3D-Volumengenerierung</li> <li>- 2D-Zeichnungsableitung</li> </ul>
Medienformen:	PowerPoint-Folien und interaktive Übungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen, 2018</li> <li>- Klein, M.: DIN Normen, Teubner, 2007</li> <li>- Labisch, S; Weber, C.: Technisches Zeichnen, Springer, 2017</li> </ul>

## Konstruktion 2 – Konstruktionsmethodik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Konstruktion 2
Abkürzung:	KON2
Lehrveranstaltungen:	Konstruktionsmethodik
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5

Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Klausur (120 min.), Arb., Vortr.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: Teilnahme an der LV Konstruktion 1
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Grundlagen der Bauteil- und Baugruppenkonstruktion - Grundprinzipien der Konstruktion in Baugruppen - Prozesse des Produktentstehungsprozess <u>Fertigkeiten</u> - Konstruktion von einfachen Baugruppen - Erstellen einer Anforderungsliste für ein Produkt - Erstellen einer Funktionsstruktur für ein Produkt - Finden von Lösungsmöglichkeiten - Belastbares Bewerten von Lösungen <u>Kompetenzen</u> - Erkennen, Analyse und Lösung typischer Problemstellungen im Produktentstehungsprozess
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> - Konstruieren in der Baugruppe - Produktentstehungsprozess - Anforderungsliste - Funktionsstruktur - Morphologischer Kasten - Lösungsfindung - Produktgestaltung  <u>Labor</u> - Umfangreiche Übungen am CAD-System mit steigendem Schwierigkeitsgrad - Erstellen von Mechanismen - Einfachste Berechnungen im CAD-Tool
Medienformen:	PowerPoint-Folien und interaktive Übungen
Literatur:	- Feldhusen, J.; Grothe K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, 8. Auflage, Springer, 2013

### Konstruktion 3 – Kunststoffkonstruktion

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Konstruktion & Entwicklung 1
Abkürzung:	KON3
Lehrveranstaltungen:	Konstruktion 3: Kunststoffkonstruktion
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Sprache:	Deutsch

Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Labor (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Arb, Votr)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Technische Mechanik und Konstruktion 1 und 2</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Konstruktionswerkstoffe Kunststoff</li> <li>- Grundsätzliche Unterschiede zu metallischen Konstruktionswerkstoffen</li> <li>- Einsatzgebiete und Grenzen der Kunststoffe, insbesondere der Kunststoffe für spritzgusstechnische Anwendungen</li> <li>- Grundlagen der additiven Fertigung von Kunststoffbauteilen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktion von einfachen Spritzguss-Bauteilen</li> <li>- Berechnung und Auslegung von Filmscharnieren und Schnapphaken</li> <li>- Fertigung von einfachen Bauteilen mittels FDM-Verfahren</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkennen, Analyse und Lösung typischer Problemstellungen in der Kunststoffkonstruktion</li> <li>- Anwendung des Rapid Prototyping zur Erstellung von Funktionsbauteilen</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterteilung der Kunststoffe in Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste</li> <li>- wichtige Werkstoffeigenschaften, wie nichtlineare Elastizität, Viskosität, Relaxation,</li> <li>- Kriechen und deren modellhafte Beschreibung;</li> <li>- werkstoff- und fertigungsgerechte Konstruktionsrichtlinien für Thermoplaste</li> <li>- Vorstellung additiver Fertigungsverfahren für Kunststoffe</li> <li>- Gestaltungsrichtlinien für die Konstruktion von 3D-Druckteilen</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiche Übungen zur Ermittlung prozess- und bauteiloptimierter Fertigungsparameter für den 3D-Druck</li> <li>- Fertigung von Bauteilen mit vorgegebenen Toleranzen und Passungen</li> </ul>
Medienformen:	PowerPoint-Folien und interaktive Übungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhard, Gunter: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser, 2008</li> </ul>

## Konstruktion 4 – Produktgestaltung

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Konstruktion & Entwicklung 2
Abkürzung:	PROD
Lehrveranstaltungen:	Konstruktion 4: Produktgestaltung
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	Prof. Angela Clemens
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Labor (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Arb, Votr) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an den LV Konstruktion
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u> Sie lernen die wichtigsten Grundlagen der 3-dimensionalen Gestaltung und der multisensorischen Wahrnehmung kennen und können wesentliche Parameter im Entwurfsprozess benennen.</p> <p><u>Fertigkeiten</u> Sie sammeln anhand eines praktischen Projekts und kleinerer Übungen erste Erfahrungen mit der eigenständigen Gestaltung von 3-dimensionalen Objekten und lernen dabei die wichtigsten Arbeitsschritte in der Produktgestaltung kennen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Sie sind in der Lage, Produkte hinsichtlich ästhetischer, ethischer und funktionaler Kriterien zu beurteilen.</p>
	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Gestaltungslehre (Form, Farbe, Körper, Raum)</li> <li>- Einführung in Entwurfsmethoden &amp; Designprozesse</li> <li>- Einführung in Kreativitäts- &amp; Darstellungstechniken</li> <li>- Produkte im Kontext von Corporate- &amp; Experience Design</li> <li>- Mensch-Maschine-Schnittstelle</li> <li>- Nutzergerechte Gestaltung</li> </ul> <p><u>Labor</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Übungen zu elementaren 3-dimensionalen Gestaltungsgrundlagen (Form, Farbe, Körper, Raum)</li> <li>- Praktische Übungen zur multisensorischen Wahrnehmung</li> <li>- MindMap, Morphologischer Kasten, Storyboarding, Prototyping,</li> <li>- Eigenständige Gestaltung eines Objekts / Produkts (Designkonzeptentwicklung und iterativer Designprozess)</li> <li>- Konzeption und Durchführung von Nutzer-Tests</li> </ul>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Flipchart
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Knauer, Roland Transformation – Grundlagen und Methodik des Gestaltens, ISBN-13: 978-376436762, 2008</li> <li>- Norman, Don The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition, ISBN-13: 978-0465050659, 2013</li> </ul>

### Kraft- und Arbeitsmaschinen

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Kraft- und Arbeitsmaschinen
Abkürzung:	KAM
Lehrveranstaltungen:	Kraft- und Arbeitsmaschinen
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Seminar (1 SWS) und Labor (3 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Arb, HA) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Fluidtechnik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Motorenbaus und der Fluidtechnik</li> <li>- Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>- Messtechnik und Prüfstände</li> <li>- Grundlagen der Radnabenmotoren</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messen an Verbrennungskraftmaschinen, Hybridantrieben und Fluiden Antrieben</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berichterstellung zu den Teilversuchen</li> <li>- Messdatenaufnahme, Verarbeitung und Präsentation der Ergebnisse</li> <li>- Verwendung des Messauswertetools Uniplot</li> <li>- Verwendung der dynamischen Simulationssoftware DSHplus</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messen an Kraft und-Arbeitsmaschinen</li> <li>- Dynamische Simulation mit DSHplus</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen Kraft-und Arbeitsmaschinen</li> <li>2. Vorbereitung zum Praktika</li> <li>3. Laborprüfstandsversuche Fluidtechnik</li> <li>4. Laborversuche dynamische Simulation DSH plus</li> <li>5. Laborprüfstandsversuche Verbrennungsmotoren</li> <li>6. Laborprüfstandsversuche am Pedelec-Prüfstand</li> <li>7. Messungen am Hybridmotorrad</li> <li>8. Messdatenverarbeitung und Auswertung</li> <li>9. Nachbearbeitung zum Praktikum</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Werner, N. Arbeitsblätter zu den Versuchen</p> <p>Kalide, W. Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 10. Auflage, Carl Hanser, 2010</p>

### Leistungselektronik 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Leistungselektronik 1
Abkürzung:	LE1
Lehrveranstaltungen:	Leistungselektronik 1
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau, Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität, Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (3 SWS), Labor (1 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhaltlich: Teilnahmen an den LV Grundlagen der Elektrotechnik, elektrische Maschinen 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktionsweise der gängigen Si-Leistungshalbleiter und der grundlegenden netz- und selbstgeführten Stromrichterschaltungen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung der Stromrichter-Ausgangsgrößen in Abhängigkeit der Steuersignale</li> <li>- Ermittlung der Spannungs- und Strombelastung von Halbleitern im Betrieb</li> <li>- Verlustleistungsberechnung</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl und Dimensionierung einer zur Anwendung passenden Stromrichterschaltung</li> <li>- Abschätzung der Netzurückwirkungen</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungshalbleiter (Diode, Thyristor, IGCT, MOSFET, IGBT): Bauformen, Funktionsweise, Berechnung der Durchlassverlustleistung</li> <li>- Passiven Bauelemente (Kondensatoren, Drosseln, Transformatoren): Auslegung</li> <li>- Fremdgeführte Stromrichter ohne und mit Kommutierung: W1, W3, M1, M2, M3, B2, B6: Steuerung, Stromglättung, Kommutierung, Blindleistung, Netzurückwirkung, Gleich- und Wechselrichterbetrieb</li> <li>- Selbstgeführte Stromrichter: Tief- und Hochsetzsteller, Hoch-Tiefsetzsteller, 2Q- und 4Q-Steller, ein- und dreiphasiger Pulswechselrichter: Funktionsweise, Betriebsarten, Steuerverfahren, Spannungsberechnung</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Diodengleichrichter und Wechselstromsteller</li> <li>- Versuch 2: Gleichstromsteller</li> <li>- Versuch 3: Netzgeführte Stromrichter</li> <li>- Versuch 4: Selbstgeführte Stromrichter</li> </ul>
Medienformen:	Tafel, Folien (PowerPoint, PDF)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik – Bauelemente, Schaltungen und Systeme, 7. Aufl., Springer Verlag, Juni 2015</li> <li>- Hagmann, G.: Leistungselektronik – Grundlagen und Anwendungen in der elektrischen Antriebstechnik, 5. Aufl., Aula Verlag, März 2015</li> <li>- Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors – Grundlagen und praktische Anwendungen, 3. Aufl., Carl Hanser Verlag München, 2015</li> <li>- Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, 6. Aufl., Teubner Verlag, 1996</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heumann, K.; Stumpe, A. C.: Thyristoren – Eigenschaften und Anwendungen, 3. Aufl., B. G. Teubner Verlag, Stuttgart 1973</li> <li>- Jenni, F.; Wüest, D.: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1995</li> <li>- Wintrich, A. et al.: Applikationshandbuch Leistungshalbleiter. 2. Aufl., ISLE Verlag, 2015</li> </ul>
--	---

### Magnetische Simulation Elektrischer Systeme

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Magnetische Simulation Elektrischer Systeme
Abkürzung:	MagSim
Lehrveranstaltungen:	Magnetische Simulation Elektrischer Systeme
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Elektrotechnik, elektrische Maschinen 1 und 2, Mathematik 1 bis 3</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung magnetischer Kreise rotierender elektrischer Maschinen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung des FEM-Modells eines elektromagnetischen Systems</li> <li>- Prüfung auf Umsetzbarkeit</li> <li>- Ist/Soll-Vergleich mit den geforderten Parametern</li> <li>- Optimierung des Modells</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenständige Auslegung einer elektrischen Maschine</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzung theoretische Betrachtung des magnetischen Kreises in ein FEM Modell</li> <li>- Prüfung der Modelle und praktische Abschätzung der Leistungsparameter</li> <li>- Einführung in das FEM-Tool mit praktischen Übungen</li> </ul>

	- Umsetzung einer Aufgabenstellung
Medienformen:	Tafel, PowerPoint-Folien, Skripte, FEM-Software
Literatur:	<p>Binder, R.          Elektrische Maschinen und Antriebe          Springer-Verlag Heidelberg, 2012</p> <p>Giersch, H.-U., Harthus, H.          Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014</p> <p>Schröder, D.          Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen          4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015</p> <p>Krause, P., Wasynczuk, O.          Analysis of Electric and Drive Systems, 3rd Edition          Wiley-IEEE Press, 2013</p> <p>Müller, G., Vogt, K.          Berechnung Elektrischer Maschinen, 6. Auflage          Wiley-VCH Berlin, 2007</p> <p>Software- und Schulungsunterlagen Maxwell 2D/3D</p>

## Maschinenakustik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Maschinenakustik
Abkürzung:	MAAK
Lehrveranstaltungen:	Maschinenakustik
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP(Klausur (120 min.), Vortr, Arb)
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Grundbegriffe der Akustik</li> <li>- Maschinenakustische Grundgleichung</li> <li>- Aufbau und Funktion von akustischen Messsystemen mit Beschleunigungsaufnehmern und Mikrofonen</li> <li>- Signale im Zeit und- Frequenzbereich</li> <li>- Drehschwingungen</li> <li>- Auswuchten</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechnen mit Pegelgrößen</li> <li>- Auslegung von Resonatoren</li> <li>- Schalleistungsbestimmung</li> <li>- Umgang mit Akustischer Messtechnik</li> <li>- Erstellen und Auswerten von Campbell-Diagrammen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Modalanalyse</li> <li>- Grundlagen Condition Monitoring</li> <li>- Beherrschen der Grundregeln für die Minderung von Schall</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Maschinenakustik</li> <li>2. Übertragung und Ausbreitung von Schall an Maschinen</li> <li>3. Grundzüge der Maschinenakustischen Messtechnik</li> <li>4. FFT-Schallanalyse</li> <li>5. Übertragungsfunktionen im Frequenzbereich</li> <li>6. Konstruktive Möglichkeiten der Geräuschminderung</li> <li>7. Laborversuche Maschinenakustik</li> <li>8. Experimentelle Modalanalyse</li> <li>9. Übungen zur Maschinenakustik</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Werner, N. Arbeitsblätter zur Vorlesung Maschinenakustik</p> <p>Kollmann, G. Praktische Maschinenakustik, 1. Auflage Springer-Verlag, 2006</p> <p>Cremer, L. Körperschall, 3. Auflage Springer Verlag, 2010</p>

## Maschinendynamik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Maschinendynamik
Abkürzung:	MD
Lehrveranstaltungen:	Maschinendynamik
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Axel Krapoth
Dozent(en):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Axel Krapoth
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Übung/Labor (2 SWS)

Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahmen an den LV Mathematik und Technische Mechanik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Grundbegriffe der Maschinendynamik</li> <li>- Einmassenschwinger mit verschiedenen Anregungen</li> <li>- Lagrange-Verfahren für Aufstellung der Bewegungsgleichungen</li> <li>- Mehrmassenschwinger</li> <li>- Auswuchten</li> <li>- Kolbenmaschine als Schubkurbel</li> <li>- Antriebsstrang</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifizieren verschiedener Schwingungen</li> <li>- Ermitteln verschiedener schwingungstechnischer Kenngrößen (messtechnisch und analytisch)</li> <li>- Arbeiten mit Campbell-Diagrammen</li> <li>- Numerische Simulationen</li> <li>- Arbeiten mit einem Starrkörpersimulationsprogramm</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Maschinendynamik</li> <li>- Auswuchten von Maschinenteilen</li> <li>- Arbeiten mit schwingungstechnischen Kenngrößen</li> <li>- Benutzen eines Starrkörpersimulationsprogramms zur Analyse und Optimierung von schwingungsfähigen Systemen</li> <li>- Arbeiten mit Campbell-Diagrammen (gemessen und mit FEM berechnet)</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufgaben, Ziele und Modelle der Maschinendynamik</li> <li>2. Der Virtuelle Versuch             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Theorie</li> <li>2.2 Einführung in das Programm ADAMS</li> <li>2.3 Benutzung des Programms ADAMS begleitend zu den folgenden Themen</li> </ol> </li> <li>3. Der Freie Einmassenschwinger             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Ungedämpfte Schwinger</li> <li>3.2 Gedämpfte Schwinger</li> <li>3.3 Mitschwingende Masse</li> </ol> </li> <li>4. Selbsterregte Einmassenschwinger</li> <li>5. Aufstellung der Bewegungsgleichungen mit dem Lagrange-Verfahren</li> <li>6. Fremderregte Einmassenschwinger             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Verschiedene einfache Erregungen</li> <li>6.2 Stoßartige Belastungen</li> </ol> </li> </ol>

	<p>6.3 Periodische Erregung 6.4 Das Campbell-Diagramm 6.5 Amplitudenfrequenzgänge 6.6 Zeigerdiagramme 7. Auswuchten 8. Die Kolbenmaschine als Schubkurbel 8.1 Massenausgleich 8.2 Leistungsausgleich 8.3 Die Starre Maschine 9. Schwingungen mit mehreren Freiheitsgraden 10. Der Antriebsstrang</p>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel, Hands-on Arbeiten mit dem Programmsystem ADAMS
Literatur:	<p>Gasch, R., Knothe, K., Liebich, R. Strukturdynamik, Diskrete Systeme und Kontinua, Springer-Verlag, 2012</p> <p>Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer-Verlag, 2012</p>

## Maschinenelemente

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Maschinenelemente
Abkürzung:	ME
Lehrveranstaltungen:	Maschinenelemente
Semester:	3. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Kluge
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Kluge
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), MP)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Technische Mechanik 1, Werkstofftechnik, Konstruktion 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung und Dimensionierung einer Auswahl der gebräuchlichsten Maschinenelemente</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl geeigneter Maschinenelemente</li> <li>- Anwendung und Auslegung für konkrete Baugruppen</li> <li>- Anwendung Mechanischen und Werkstofftechnischen Grundlagen</li> </ul>

	<u>Kompetenzen:</u> - Bewertung von Baugruppenfunktionen - Abstraktion vom Funktionen und Baugruppen für eine einfache Auslegung
Inhalte:	1. Lager, Stifte, Bolzen 2. Gleitlager und Gleitlagerungen 3. Wälzlager und Wälzlagerungen 4. Welle-Nabe Verbindungen 5. Schrauben und Schraubenverbindungen 6. Kupplungen und Bremsen 7. Federn
Medienformen:	Skript, Folien (PowerPoint), Tafel, Excel
Literatur:	- Rieg, F. (Hrsg.) u.a. Decker Maschinenelemente, 20 Auflage, Hanser Verlag, 2018 - Hinzen, H., Maschinenelemente, de Gruyter Oldenbourg, 4. Auflage, 2017 - Wittel, H. u.a. Roloff/Matek Maschinenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, 22. Auflage Vieweg Verlag, 2015

## Mathematik 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Mathematik 1
Abkürzung:	MATH1
Lehrveranstaltungen:	Mathematik 1
Semester:	1. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Mads Kyed
Dozent(en):	Prof. Dr. Mads Kyed
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Logik- und Mengenlehre, der Zahlensysteme, der linearen Algebra sowie der Differenzial- und Integralrechnung.  <u>Fertigkeiten</u>

	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Rechenverfahren der linearen Algebra und der mathematischen Analysis anzuwenden.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, analytisch zu denken und mathematische Methoden in der Praxis zu verwenden.</p>
Inhalte:	<p>5. Logik und Mengenlehre 6. Zahlen (natürliche, reelle und komplexe) 7. Folgen und Reihen 8. Vektoren und Matrizen 9. Lineare Gleichungssysteme 10. Determinanten 11. Eigenwerte und Eigenvektoren 12. Stetigkeit und Differenzierbarkeit 13. Integrale</p>
Medienformen:	Beamer und Tafel
Literatur:	<p>Skript Empfohlene Literatur als Ergänzung zum Skript:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018</li> <li>• Leupold, Wilhelm: Mathematik – ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1, 2. Auflage, Carl Hanser, 2003</li> <li>• Meyberg, Kurt; Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 1, 4. Auflage, Springer, 2001</li> <li>• Meyberg, Kurt; Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 2, 2. Auflage, Springer, 1997</li> </ul>

## Mathematik 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Mathematik 2
Abkürzung:	MATH2
Lehrveranstaltungen:	Mathematik 2
Semester:	2. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Mads Kyed
Dozent(en):	Prof. Dr. Mads Kyed
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleitung, Klausur (120 min.)

Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: keine</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Mathematik 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden kennen analytische und numerische Methoden zum Lösen von gewöhnlichen Differenzialgleichungen. Ferner beherrschen Sie die Grundlagen der Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher.</p> <p><u>Fertigkeiten</u> Die Studierenden sind in der Lage, gewöhnliche Differenzialgleichungen zu lösen. Ferner können Sie Extremwerte und Mehrfachintegrale von Funktionen mehrerer Veränderlicher berechnen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, analytisch zu denken und mathematische Methoden in der Praxis anzuwenden.</p>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fehlerrechnung</li> <li>2. Einführung in die Numerik</li> <li>3. Interpolation und Approximation</li> <li>4. Gewöhnliche Differenzialgleichungen</li> <li>5. Numerik gewöhnlicher Differenzialgleichungen</li> <li>6. Funktionen mehrerer Veränderlicher</li> <li>7. Extremwerte</li> <li>8. Mehrfachintegrale</li> </ol>
Medienformen:	Beamer und Tafel
Literatur:	<p>Skript Empfohlene Literatur als Ergänzung zum Skript:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018</li> <li>• Leupold, Wilhelm: Mathematik – ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1, 2. Auflage, Carl Hanser, 2003</li> <li>• Meyberg, Kurt; Vachenaer, Peter: Höhere Mathematik 1, 4. Auflage, Springer, 2001</li> <li>• Meyberg, Kurt; Vachenaer, Peter: Höhere Mathematik 2, 2. Auflage, Springer, 1997</li> </ul>

### Mathematik 3

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Mathematik 3

Abkürzung:	MATH3
Lehrveranstaltungen:	Mathematik 3
Semester:	3. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Mads Kyed
Dozent(en):	Prof. Dr. Mads Kyed
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mathematik 1 und 2
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik und Optimierung</p> <p><u>Fertigkeiten</u> Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Rechenverfahren der Wahrscheinlichkeitsrechnung anzuwenden und statistische Analysen auszuführen</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, analytisch zu denken und mathematische Methoden in der Praxis zu verwenden.</p>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>2. Statistik</li> <li>3. Regression</li> <li>4. Optimierung</li> </ol>
Medienformen:	Beamer und Tafel
Literatur:	<p>Skript</p> <p>Empfohlene Literatur als Ergänzung zum Skript:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018</li> <li>• Leupold, Wilhelm: Mathematik – ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1, 2. Auflage, Carl Hanser, 2003</li> <li>• Meyberg, Kurt; Vachenaer, Peter: Höhere Mathematik 1, 4. Auflage, Springer, 2001</li> <li>• Meyberg, Kurt; Vachenaer, Peter: Höhere Mathematik 2, 2. Auflage, Springer, 1997</li> </ul>

## Mechanische Verfahrenstechnik 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Mechanische Verfahrenstechnik 1
Abkürzung:	MVT 1
Lehrveranstaltungen:	Mechanische Verfahrenstechnik 1
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B.Eng. Maschinenbau, Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 Minuten), MP) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Technische Mechanik und Strömungslehre</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe zur Beschreibung disperser Systeme</li> <li>- Massenerhaltung von Trenn- und Vereinigungsprozessen</li> <li>- Unit Operations der Mechanischen VT – Teil 1</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausführung von Partikelgrößenanalysen mit diversen Verfahren</li> <li>- Bilanzierung von Trenn- und Vereinigungsprozessen</li> <li>- Verfahrenstechnische (Vor-)Auslegung von Unit Operations</li> <li>- Laborprotokollierung: Laborbericht mit Datendarstellung und Datendiskussion</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl geeigneter Messverfahren zur Charakterisierung von Partikeln und Bewertung der Messergebnisse</li> <li>- Identifikation von Teilprozessen der MVT und Auswahl geeigneter Unit Operations</li> <li>- Spezifikation des Teilprozesses für den Engineeringprozess</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterisierung von Partikeln und Schüttgütern</li> <li>2. Partikelmesstechnik</li> <li>3. Bilanzierung mechanischer Unit Operations</li> <li>4. Durchströmung von Schüttgütern – Filtrieren</li> </ol>

	5. Schwerkraft- und Fliehkraftabscheiden
Medienformen:	Skript, Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, 2. Auflage de Gruyter Oldenbourg, 2014</li> <li>- Grassmann, P.: Physikalische Grundlagen der Chemie-Ingenieur-Technik Salle, 1998</li> <li>- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 u. 2, 3. Auflage Springer, 2008</li> <li>- Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1 u. 2, Wiley-VCH, 2002</li> <li>- Löffler, F.; Raasch, J.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg + Teubner, 1992</li> <li>- Löffler, F.: Staubabscheiden Thieme, 1988</li> </ul>

## Mechanische Verfahrenstechnik 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Mechanische Verfahrenstechnik 2
Abkürzung:	MVT 2
Lehrveranstaltungen:	Mechanische Verfahrenstechnik 2
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP(Klausur (120 Minuten), MP) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mechanik und Strömungsmechanik sowie MVT 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistische Methoden zur Bewertung von Mischvorgängen</li> <li>- Mechanische Eigenschaften von Schüttgütern</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unit Operations der Mechanischen VT – Teil 2</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmung statistischer Parameter beim Mischen</li> <li>- Ausführung von Analysen zur Bestimmung von Schüttguteigenschaften</li> <li>- Verfahrenstechnische (Vor-)Auslegung von Unit Operations</li> <li>- Laborprotokollierung: Laborbericht mit Datendarstellung und Datendiskussion</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung statistischer Aussagen im Mischprozess</li> <li>- Identifikation von Teilprozessen der MVT und Auswahl geeigneter Unit Operations</li> <li>- Spezifikation des Teilprozesses für den Engineeringprozess</li> </ul>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>6. Durchströmung von Schüttgütern – Fluidisieren</li> <li>7. Klassieren</li> <li>8. Zerkleinern</li> <li>9. Schüttgutmechanik</li> <li>10. Mischen</li> </ul>
Medienformen:	Skript, Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, 2. Auflage de Gruyter Oldenbourg, 2014</li> <li>- Grassmann, P.: Physikalische Grundlagen der Chemie-Ingenieur-Technik Salle, 1998</li> <li>- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 u. 2, 3. Auflage Springer, 2008</li> <li>- Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1 u. 2, Wiley-VCH, 2002</li> <li>- Löffler, F.; Raasch, J.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg + Teubner, 1992</li> <li>- Löffler, F.: Staubabscheiden Thieme, 1988</li> <li>- Schulze, D. Pulver und Schüttgüter, Fließeigenschaften und Handhabung, 3. Auflage Springer Vieweg, 2014</li> </ul>

## Nebenantriebe

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Nebenantriebe
Abkürzung:	NEBA
Lehrveranstaltungen:	Nebenantriebe
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP(Klausur (120 min.), Arb, HA)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Elektrotechnik, elektrische Maschinen 1 und 2, Mathematik 1 bis 3</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der Nebenaggregate in Elektrofahrzeugen</li> </ul> <u>Fertigkeiten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung der Leistungsanforderungen</li> <li>- Ermittlung des Lastfaktors</li> <li>- Energieoptimierung</li> <li>- Vorkonditionierung</li> </ul> <u>Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung fahrzeugabhängiger Aggregate</li> <li>- Energiebedarfsrechnung abhängig vom Fahrzyklus</li> </ul>
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiebedarfsrechnung für Nebenaggregate</li> <li>- Thermomanagement</li> <li>- Lenk- und Bremsunterstützung</li> <li>- Batteriekühlung</li> <li>- Wärmepumpen und Absorptionskältemaschinen</li> <li>- Gesamtenergiebilanz und Auslegung des Fahrzeugs</li> </ul>
Medienformen:	Tafel, PowerPoint-Folien
Literatur:	Fischer, R. Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag, 2013 Binder, R. Elektrische Maschinen und Antriebe Springer-Verlag Heidelberg, 2012 Giersch, H.-U., Harthus, H. Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014 Stölting, H.-D. Handbuch Elektrische Kleinantriebe, 4. Auflage Hanser Verlag, 2011

	Appel, W. Nutzfahrzeugtechnik, 7. Auflage Springer Vieweg, 2013  Verschiedene Fahrzeughersteller- und Zulieferunterlagen
--	--

### Physik / Messen physikalischer Größen

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Physik
Abkürzung:	PHY
Lehrveranstaltungen:	Physik / Messen physikalischer Größen
Semester:	1. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Lothar Machon
Dozent(en):	Prof. Dr. rer. nat. Lothar Machon Prof. Dr. rer. nat. Anja Vest
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 84 h Eigenstudium: 126 h
Leistungspunkte:	7
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.), <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen grundlegende physikalische Modelle und Techniken aus dem Bereich der Themenstellungen der Vorlesung sowie wesentliche Grundlagen der physikalischen Messtechnik (Größen und Einheiten, Messverfahren, Messunsicherheiten)</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden. Sie können mögliche Messverfahren gegebenen Problemen zuordnen und Messergebnisse angemessen darstellen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können physikalisch-technische Problemstellungen erkennen, analysieren und lösen. Sie können Messergebnisse kritisch bewerten und in einer schriftlichen Ausarbeitung präsentieren.</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Mechanik</li> <li>- Schwingungen und Wellen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Felder: Gravitationsfeld, elektrostatische und elektromagnetische Felder</li> <li>- Elektromagnetische Strahlung</li> <li>- Struktur der Materie</li> <li>- Messen physikalischer Größen</li> <li>- Messunsicherheitsbetrachtung</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuche aus den Bereichen: Mechanik, Wärmelehre, Optik, Atom- und Kernphysik, Festkörperphysik</li> </ul>
Medienformen:	Tafel, PC und Beamer, Vorlesungsexperimente, Material zum Download, Versuchsanleitungen
Literatur:	<p>Lindner, H. Physik für Ingenieure. Carl Hanser Verlag München</p> <p>Lindner, H. Physikalische Aufgaben. Carl Hanser Verlag München</p> <p>Hering, E.; Martin, R. Physik für Ingenieure, Springer-Verlag, Heidelberg</p> <p>Bergmann, L.; Schaefer, C. Experimentalphysik, Verlag Walter de Gruyter, Berlin</p> <p>Tipler, P. A.; Mosca, G. Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg</p> <p>Hofmann, J. (Hrsg.) Taschenbuch der Messtechnik. Carl Hanser Verlag München</p>

## Produktionsplanung

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Produktionsplanung
Abkürzung:	PRPL
Lehrveranstaltungen:	Produktionsplanung
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr., Arb.)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung

	- Inhaltlich: Teilnahme an LV Fertigungstechnik 1, Fertigungstechnik 2 und Werkzeugmaschinen
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Produktionsplanung</li> <li>- Rolle der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) in Unternehmen</li> <li>- Produkt- und Produktionsstruktur, Stücklistenstrukturen und Produktionsabläufe</li> <li>- Methoden zur Standardisierung und Rationalisierung der Produktion (Lean, KVP, Shopfloor Management)</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung von produktionswirtschaftlichen Abläufen in Unternehmen</li> <li>- Analyse von Planungsfragestellungen in Unternehmen</li> <li>- Beschreibung von Methoden zur Produktionsoptimierung und ihre Einsatzfelder</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl an Methoden der Produktionsplanung und Anwendung</li> <li>- Anwendung von Elementen der Zeit- und Materialwirtschaft in Unternehmen</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Grundlagen der Produktionsplanung</li> <li>- EDV-Systeme zur Unterstützung der Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>- Produktkonfiguration, Materialstamm, Stücklisten</li> <li>- Produktionsprogrammplanung</li> <li>- Materialbedarfsplanung mit Stücklistenauflösung</li> <li>- Terminierung und Kapazitätsplanung</li> <li>- Arbeitsvorbereitung, Fertigungsauftragsverwaltung und -steuerung</li> <li>- Shopfloor-Management</li> <li>- Einführung in Lean-Ansätzen</li> </ul>
Medienformen:	- Skript, Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schuh, Günter, Produktionsmanagement, Springer, 2014</li> <li>- Schuh, Günter, Produktionsplanung und -steuerung, Springer, 2006</li> <li>- Eversheim, Walter, Organisation in der Produktionstechnik 3, Springer, 2002</li> </ul>

## Projekt 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Projekt 1
Abkürzung:	PRO1

Lehrveranstaltungen:	Projekt 1
Semester:	1. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Projekt (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Gesamtzeit: 60 h mit hohem Eigenanteil
Leistungspunkte:	2
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Arb, Votr)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Grundlagen der Projektbearbeitung <u>Fertigkeiten</u> - Bearbeitung von einfachen Konstruktions- und Fertigungsaufgaben <u>Kompetenzen</u> - Teamarbeit
Inhalte:	- Die Studierenden bearbeiten zusammen mit den Studierenden des Maschinenbaus im 5. Semester in Teams Aufgaben mit maschinenbaulichen Hintergrund.
Medienformen:	Materialien zum Download
Literatur:	- Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer, 2013 - Dombrowski, U.: Lean Development, Springer, 2015 - Preußig, J.: Agiles Projektmanagement, Haufe, 2015

## Projekt 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau	
Modulbezeichnung:	Projekt 2	
Abkürzung:	PRO2	
Lehrveranstaltungen:	Projekt 2 – SR 1 Projekt 2 – SR 2	
Semester:	5. Fachsemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen	für die SR 1
	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg	für die SR 2
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen u.a.	für die SR 1
	Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg u.a.	für die SR 2
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach	
Lehrform (SWS):	Seminar (4 SWS)	

Arbeitsaufwand:	Präsenz: 30 h Eigenstudium: 120 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Arb, Vortr)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: Teilnahme an der LV Projekt 1 und Wissenschaftliches Arbeiten
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Erkennen der Zusammenhänge der Inhalte der vorangegangenen Module <u>Fertigkeiten</u> - Methodisches Vorgehen - Projektplanung <u>Kompetenzen</u> - Integration von unterschiedlichen Studierenden in Teams - Führen eines Teams
Inhalte:	- Die Studierenden bearbeiten zusammen mit den Studierenden des 1. Semesters in Teams Aufgaben mit maschinenbaulichem Hintergrund
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download
Literatur:	- Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer, 2013 - Dombrowski, U.: Lean Development, Springer, 2015 - Preußig, J.: Agiles Projektmanagement, Haufe, 2015

## Qualitätsmanagement

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Qualitätsmanagement
Abkürzung:	QM
Lehrveranstaltungen:	Qualitätsmanagement
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Vortr., Arb.)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Fertigungstechnik 1 und Konstruktion 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und die wichtigsten Methoden des Qualitätsmanagements</li> <li>- Ganzheitlicher Ansatz Total Quality Management (TQM)</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick und Verständnis der Begriffe Qualität, Qualitätsmanagement, Qualitätssicherung sowie Managementsysteme</li> <li>- QM-bezogene Analyse der betrieblichen Abläufe und Ermittlung von Schwachstellen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl an Qualitätsmanagementmethoden für betriebliche Fragestellungen und Anwendungen</li> <li>- Mitgestaltung beim Einsatz der wesentlichen QM-Methoden im betrieblichen Alltag</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung ins Qualitätsmanagement und die Anforderungen</li> <li>- Prinzipien, Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements</li> <li>- Qualitätsmanagementsysteme</li> <li>- Aufgaben der Qualitätssicherung</li> <li>- TQM (Elemente des TQM)</li> </ul>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Videos Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmitt, Robert, Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken, Hanser, 2015</li> <li>- Linss, Gerhard, Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser, 2018</li> </ul>

## Regelungstechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Regelungstechnik
Abkürzung:	RT
Lehrveranstaltungen:	Regelungstechnik
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h

Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Mathematik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>- Mathematische Behandlung des Regelkreises</li> <li>- Modellbildung</li> <li>- Übertragungsverhalten technischer Regelstrecken</li> <li>- Reglertypen</li> <li>- Stabilität im Regelkreis</li> <li>- Abtastung/Diskretisierung/Digitalisierung</li> <li>- Optimale Steuerung, Vorsteuerungen</li> <li>- Optimale Einstellung von Regelkreisen</li> <li>- Zustandsraum</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung von Matlab/Simulink im Bereich Regelungstechnik</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglereinstellung durch Anwendung unterschiedlicher Verfahren</li> <li>- Aufbau von Regelkreisen unter Verwendung von Microcontrollern und realen Regelstrecken</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und geschichtlicher Abriss der Regelungstechnik</li> <li>2. Mathematische Behandlung des Regelkreises</li> <li>3. Modellbildung</li> <li>4. Übertragungsverhalten technischer Regelstrecken</li> <li>5. Reglertypen (robust, optimal, signalbasiert, modellbasiert)</li> <li>6. Stabilität im Regelkreis</li> <li>7. Numerische Stabilität</li> <li>8. Abtastung/Diskretisierung/Digitalisierung</li> <li>9. Optimale Steuerung, Vorsteuerungen</li> <li>9. Einstellung von Regelkreisen</li> <li>8. Zustandsraum</li> <li>9. Aufgaben, Beispiele und Übungen mit Matlab/Simulink</li> <li>10. Labor mit Microcontrollern und realen Regelstrecken</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Werner, N. Arbeitsblätter zur Vorlesung und Übungen zur Regelungstechnik</p> <p>Lunze, J. Regelungstechnik 1, 10.Auflage Springer Vieweg, 2014</p> <p>Wendt, L. Taschenbuch der Regelungstechnik, 8. Auflage, 2010</p>

	Abel, D. Regelungstechnik und Ergänzungen (Höhere Regelungstechnik), 42. Auflage Verlag Mainz 2018
--	--

## Regelungstechnik 2 und Leistungselektronik 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Regelungstechnik 2 und Leistungselektronik 2
Abkürzung:	RELE2
Lehrveranstaltungen:	Regelungstechnik 2 und Leistungselektronik 2
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Frank Hinrichsen / N.N. zu je der Hälfte
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Arb, HA) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Grundlagen der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Leistungselektronik 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von SiC-Leistungshalbleitern</li> <li>- Aufbau von Leistungshalbleitermodulen</li> <li>- Ansteuerschaltungen und Kühlkonzepte</li> <li>- Funktionsweise von Zwei- und Dreipunktumrichtern</li> <li>- Pulsmustergenerierung</li> <li>- Stromrichter als Leistungsstellglied</li> <li>- Regelungskonzepte für Asynchron- und Synchronmaschinen (FU-Kennliniensteuerung, Feldorientierte Regelung, Stromoptimierte Regelung)</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung von Ansteuerschaltungen für IGBTs u. MOSFETs</li> <li>- Berechnung von Schalt- und Durchlassverlustleistung</li> <li>- Dimensionierung von Kühlsystemen</li> <li>- Reglerauslegung</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abschätzen der Vor- und Nachteile neuartiger Halbleitermaterialien wie SiC und GaN für unterschiedliche Anwendungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl der zur die Anwendung passenden Leistungs- halbleiter (Si/SiC) und Stromrichterschaltung</li> <li>- Auswahl des zur Anwendung passenden Drehstrom-An- triebskonzeptes</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansteuerschaltungen für Leistungshalbleiter</li> <li>- Verlustleistungsberechnung</li> <li>- Kühlungsauslegung</li> <li>- Zwei- und Dreipunktumrichter</li> <li>- Neue Halbleitermaterialien (Siliziumkarbid, Galliumnitrid)</li> <li>- Bewegungsgleichungen</li> <li>- Regelung von Drehfeldmaschinen</li> <li>- Feldorientierte Regelung</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Frequenzumrichter</li> <li>- Versuch 2: Doppelpulstest</li> <li>- Versuch 3: Dreipunktumrichter</li> </ul>
Medienformen:	Tafel, Folien (PowerPoint, PDF)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik – Bauelemente, Schaltungen und Systeme, 7. Aufl., Springer Verlag, Juni 2015</li> <li>- Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, 6. Aufl., Teubner Verlag, 1996</li> <li>- Bernet, S.: Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis – Funktion, Modulation und Regelung, Springer Vieweg, 2012</li> <li>- Jenni, F.; Wüest, D.: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1995</li> <li>- Lutz, J.: Halbleiter-Leistungsbaulemente – Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit, 2. Aufl., Springer Verlag, 2012</li> <li>- Wintrich, A. et al.: Applikationshandbuch Leistungshalbleiter. 2. Aufl., ISLE Verlag, 2015</li> <li>- Leonhard, W.: Regelung Elektrischer Antriebe, Springer Verlag, 2000</li> <li>- Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer-Vieweg, 2015</li> </ul>

### Schweißtechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Schweißtechnik
Abkürzung:	SCHW

Lehrveranstaltungen:	Schweißtechnik
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Dahms
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Michael Dahms, SFI Kim Petersen, B. Eng., SFI
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahmen an den LV Werkstofftechnik und Technische Mechanik 1 bis 3
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autogene Schweißverfahren</li> <li>- Lichtbogenschweißverfahren</li> <li>- Grundlagen der metallischen Werkstoffe</li> <li>- Verhalten unlegierten Stahls beim Schweißen</li> <li>- Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre</li> <li>- Gestaltung von Schweißverbindungen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Inhalte sind so ausgewählt, dass die Studierenden sich die bestandene Klausur als Teil I des internationalen Schweißfachingenieurlehrganges anerkennen lassen können. Damit wird der erste Schritt eines Prozesses absolviert, der den Berufseinsatz des Ingenieurs als Schweißaufsicht o.ä. ermöglicht.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angemessenes Schweißverfahren für unlegierten Stahl auswählen</li> <li>- Schweißparameter entwickeln</li> <li>- Schweißkonstruktionen richtig darstellen</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <p>Hauptgebiet 1: Schweißverfahren Hauptgebiet 2: Schweißen des unlegierten Stahls Hauptgebiet 3: Schweißkonstruktion Die Inhalte orientieren sich am Katalog des internationalen Schweißfachingenieurlehrgangs, Teil I.</p>
Medienformen:	Skript, Folien, Beamer, Tafel, Unterstützendes Material zum Download
Literatur:	Skript des Deutschen Verbands für Schweißen: Schweißfachingenieur, Teil 1

## Sicherheitsmanagement

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Sicherheitsmanagement
Abkürzung:	SiMa
Lehrveranstaltungen:	Sicherheitsmanagement
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thies Langmaack
Dozent:	Prof. Dr. Thies Langmaack
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 36 h Eigenstudium: 54 h
Leistungspunkte:	3
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (HA, Votr)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Kenntnis üblicher Gefährdungen und möglicher Gegenmaßnahmen <u>Fertigkeiten</u> - Fertigkeiten in wesentlichen Werkzeugen wie Gefährdungsanalyse/Gefährdungsprävention, Root Cause Analyse, Erlaubnisscheine <u>Kompetenzen</u> - Kompetenz, Gefährdungen zu identifizieren und aktiv zu minimieren - Verständnis der Grundprinzipien des Sicherheitsmanagements - Problembewusstsein als Auditor/Mitarbeiter/Entwickler
Inhalte:	1. Einführung: Warum Sicherheit? 2. Grundlagen und Grundprinzipien des Sicherheitswesens (Risiko/Gefährdung/Schutz) 3. Gefährdungen mit tödlichem Potential und Gegenmaßnahmen 4. Die systematische Gefährdungsanalyse (maschinen-/tätigkeitsbezogen) 5. Risikominimierung als wesentliches Element im Design/bei der Projektierung/beim Betrieb 6. Werkzeuge der Ursachenanalyse: Root Cause Analyse 7. Typische Anforderungen/Elemente eines Managementsystems im Fertigungs-/Produktionsbetrieb 8. Integrierte Managementsysteme

Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Filme, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	BG ETEM Verantwortung in der Unfallverhütung, 2016 BGI 587 Arbeitsschutz will gelernt sein, 2004 BG RCI Vision Zero, 2017 Baua Sicherheit und Arbeitsschutz mit System, 2011

### Simulation in der Antriebstechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Simulation in der Antriebstechnik
Abkürzung:	SIMA
Lehrveranstaltungen:	Simulation in der Antriebstechnik
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Dozent(en):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an den LV Elektrotechnik, elektrische Maschinen 1 und 2, Mathematik 1 bis 3
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Berechnung und Simulation Elektromechanischer Komponenten in der Antriebstechnik <u>Fertigkeiten</u> - Erstellung des mechatronischen Systems - Prüfung der Umsetzbarkeit und Definition der Parameter - Optimierung des Modells und Simulation <u>Kompetenzen</u> - Eigenständige Auslegung des Simulationsmodells und Simulation der Aufgabenstellungen in der Antriebstechnik
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> - Umsetzung der theoretischen Betrachtung in ein Simulationsmodell - Prüfung der Modelle und praktische Abschätzung der Leistungsparameter

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Simulationstool mit praktischen Übungen</li> <li>- Umsetzung einer Aufgabenstellung</li> </ul>
Medienformen:	- Tafel, PowerPoint-Folien, FEM-Software
Literatur:	Pietruszka, W.D. Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis 4. Auflage, Teubner Verlag, 2014 Angermann, A., Beuschel, M. Matlab-Simulink-Stateflow, 9. Auflage DE Gruyter, 2017 Binder, R. Elektrische Maschinen und Antriebe Springer-Verlag Heidelberg, 2012 Giersch, H.-U., Harthus, H. Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014 Schröder, D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015 Hanselman, D. C. Brushless Permanent Magnet Motor Design Magna Physics Publishing, Ohio, USA 2006 Hendershot, J. R., Miller, T. J. E. Design of Brushless Permanent-Magnet Machines Oxford University Press, 1994

## Strömungsmechanik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Strömungsmechanik
Abkürzung:	Strö
Lehrveranstaltungen:	Strömungsmechanik
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und konstruktiver Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 Minuten)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mechanik und Thermodynamik, Mathematik 1 und 2</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und Grundgesetze ruhender und strömender Flüssigkeiten und Gase</li> <li>- Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von Berechnungen zur Auslegung von Rohrleitungs- und Kanalströmungen mit diversen Einbauten</li> <li>- Last-/Kraftermittlung in ruhenden und strömenden Fluiden auf Rohrleitungen, Einbauten und umströmte Körper</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikation von Strömungssystemen sowie deren Abstraktion</li> <li>- Definition von Bilanzräumen durch Kontrollvolumina</li> <li>- Anwendung der Erhaltungssätze im Strömungssystem</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. (Stoff-)Eigenschaften von Fluiden</li> <li>12. Statik der Fluide</li> <li>13. Massenerhaltung / Kontinuitätsgleichung</li> <li>14. Energieerhaltung / Bernoulligleichung</li> <li>15. Rohrhydraulik</li> <li>16. Impulserhaltung</li> <li>17. Einführung in die freie Umströmung</li> <li>18. (Strömungsmesstechnik)</li> </ol>
Medienformen:	Skript, Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gersten, Klaus: Einführung in die Strömungsmechanik, Shaker Verlag, 2001</li> <li>- Eck, Bruno: Technische Strömungslehre, Reprint 1. Auflage Springer, 2013</li> <li>- Böswirth, Leopold: Technische Strömungslehre, 10. Auflage Springer Vieweg, 2014</li> <li>- Bohl, Willy: Technische Strömungslehre, 15. Auflage Vogel Communications Group, 2015</li> <li>- von Böckh, Peter: Fluidmechanik, 3. Auflage Springer Vieweg 2013</li> </ul>

### Studienarbeit

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Studienarbeit

Abkürzung:	STUD
Lehrveranstaltungen:	Studienarbeit
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	Seminar: Kollegium des Studiengangs im Wechsel Betreuung: Alle Dozenten des Studienganges
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Seminar (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 15 h Eigenstudium: 135 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Arb. und Votr.)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Grundlagen der vermittelten Inhalte aus Semester 1-5 <u>Fertigkeiten</u> - Auswahl und Anwendung der relevanten, für die Bearbeitung der maschinenbaulichen Fragestellung sinnvollen Fertigkeiten <u>Kompetenzen</u> - Erarbeiten von neuen Themen entsprechend der Fragestellung
Inhalte:	- Die Studierenden bearbeiten selbstständig ein Thema aus dem allgemeinen Maschinenbau. Dabei soll das bisher erworbene Wissen der vorhergehenden Module angewendet werden. Die Ergebnisse der Bearbeitung soll in eine ansprechende Form nach den Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens gebracht werden. Dies wird seminaristisch an Fallbeispielen eingeübt.
Medienformen:	Material zum Download, Tafel, Beamer, Folien
Literatur:	---

### Technische Mechanik 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Technische Mechanik 1
Abkürzung:	TM1
Lehrveranstaltungen:	Technische Mechanik 1
Semester:	1. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	N.N.
Sprache:	Deutsch

Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Grundgesetze der Statik - Grundprinzipien zur Lösung von Statikaufgaben <u>Fertigkeiten</u> - Erkennen von einfachen Problemen der Starrkörperstatik - Entwurf von statischen Ersatzmodellen - Aufzeigen von Lösungswege zur Berechnung statischer Ersatzmodelle <u>Kompetenzen</u> - Erkennen, Analysieren und Lösen typischer Problemstellungen der Statik
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> - 1. Einführung in die Statik - 1.1 Aufgaben der Statik - 1.2 Begriffe und Einheiten in der Statik (Kraft, Moment, Verschiebung, Verschiebungsarbeit) - 1.3 Verschiedenen Bauteile (Stab, Balken, Scheibe) - 1.4 Der vektorielle Charakter von Kräften, Momenten und Verschiebungen - 2. Das Gleichgewichtsprinzip - 2.1 Die Gleichgewichtsbedingungen - 2.2 Graphische und rechnerische Verfahren - 2.3 Die Begriffe „Statisch Bestimmt“ und „Statisch Unbestimmt“ - 3. Das Superpositionsprinzip in der Statik - 3.1 Überlagerung von Kräften, Momenten und Verschiebungen - 3.2 Verschiedene Verfahren - 4. Schwerpunkte und ihre Ermittlung - 5. Das Schnittprinzip in der Statik - 5.1 Verschiedenen Schnittverfahren - 5.2 Die Schnittgrößen - 5.3 Schnittgrößendiagramme - 6. Reibung - 7. Das Prinzip der virtuellen Verrückungen - 8. Stabilität (Knicken von Stäben) <u>Übungen</u> - Umfangreiche Übungen zu den Themenbereichen der Vorlesung
Medienformen:	Folien und interaktive Übungen, numerische Simulationen

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Walter Schnell, Dietmar Gross, Werner Hauger: Technische Mechanik (4 Bde.), 2. Auflage, Springer, 1989</li> <li>- Mayr, M.: Technische Mechanik, Hanser, 1995</li> </ul>
------------	---

## Technische Mechanik 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Technische Mechanik 2
Abkürzung:	TM2
Lehrveranstaltungen:	Technische Mechanik 2
Semester:	2. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: keine</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an der LV Technische Mechanik 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipien und Methoden der Elastostatik</li> <li>- Methoden zur Ermittlung von Beanspruchungen und Verformungen von elastischen Tragwerken</li> <li>- Definition und mathematische Beschreibung von Spannungs- und Verzerrungszuständen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung von Beanspruchungen und Verformungen anhand von Beispielen erläutern</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, die im Rahmen der Elastostatik notwendigen Informationen zu identifizieren sowie Annahmen zu benennen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können die Beanspruchungen und Verformungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten elastischen Tragwerken ermitteln und Festigkeitshypothesen in der Tragwerksauslegung nutzen</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannung</li> <li>- Verschiebung und Verzerrung</li> <li>- Wärmespannung</li> <li>- Materialgesetz, Elastizitätsgesetz</li> <li>- Zug/Druck, Balkenbiegung und Torsion</li> <li>- Spannungs- und Verzerrungszustand</li> <li>- zusammengesetzte Beanspruchung</li> </ul>

	- Vergleichsspannung, Festigkeitshypothesen <u>Übungen</u> - Umfangreiche Übungen zu den Themenbereichen der Vorlesung
Medienformen:	PowerPoint-Folien und interaktive Übungen numerische Simulationen
Literatur:	- Schnell, Walter: Technische Mechanik (4 Bde.), 2. Auflage, Springer, 1989 - Mayr, M.: Technische Mechanik, Hanser, 1995

### Technische Mechanik 3

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Technische Mechanik 3
Abkürzung:	TM3
Lehrveranstaltungen:	Technische Mechanik 3
Semester:	3. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. / Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent(en):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtfach
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: Teilnahme an den LV Technische Mechanik 1 und 2
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> - Grundlagen der Kinetik und Kinematik - Grundprinzipien zur Lösung von Problemstellungen in der Dynamik <u>Fertigkeiten</u> - Anwendung der Lösungsprinzipien auf einfache Aufgabstellungen der Dynamik - Anwendung statischer bzw dynamischer Ersatzmodelle zur Lösung in Abhängigkeit der Problemstellung - Anwendung von Ersatzmodellen des Massepunktes bzw des starren Körpers zur Lösung in Abhängigkeit der Problemstellung <u>Kompetenzen</u> - Erkennen, Analyse und Lösung typischer Problemstellungen der Dynamik
Inhalte:	<u>Vorlesung</u> - 1. Einführung in die Dynamik

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2. Kinematik des Punktes</li> <li>- 2.1 Definitionen (Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung)</li> <li>- 2.2 Allgemeine ebene Bewegung in verschiedenen Koordinatensystemen</li> <li>- 3. Kinematik starrer Körper</li> <li>- 3.1 Die ebene Bewegung</li> <li>- 3.2 Translation und Rotation</li> <li>- 3.3 Ebene Relativbewegung</li> <li>- 4. Kinetik des Massenpunktes</li> <li>- 4.1 Das dynamische Grundgesetz (Newtonsches Gesetz)</li> <li>- 4.2 Der Impulserhaltungssatz</li> <li>- 4.3 Verallgemeinerung des Newtonschen Gesetzes</li> <li>- 4.4 Der Energieerhaltungssatz</li> <li>- 5. Kinetik einzelner ausgedehnter starrer Körper</li> <li>- 5.1 Translation</li> <li>- 5.2. Rotation</li> <li>- 5.3. Der Arbeitssatz</li> <li>- 5.4. Der Energieerhaltungssatz</li> </ul> <p><u>Übungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiche Übungen zu den Themenbereichen der Vorlesung</li> </ul>
Medienformen:	PowerPoint-Folien und interaktive Übungen numerische Simulationen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnell, Walter: Technische Mechanik (4 Bde.), 2. Auflage, Springer, 1989</li> <li>- Mayr, M.: Technische Mechanik, Hanser, 1995</li> </ul>

### Thermische Verfahrenstechnik 1

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Thermische Verfahrenstechnik 1
Abkürzung:	TVT1
Lehrveranstaltungen:	Thermische Verfahrenstechnik 1
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung sowie Strömungsmechanik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien der Thermischen Trennverfahren</li> <li>- Grundlagen der Prozessanalyse, -auslegung und -optimierung</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionierung, Gestaltung, Betrieb und Optimierung von thermischen Trennapparaten</li> <li>- Analyse von Gleichgewichtsdaten als Grundlage für die Dimensionierung von thermischen Trennverfahren</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkennen, Analyse und Lösung typischer Problemstellungen der thermischen Trennverfahren</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Einführung: Grundoperationen der thermischen Trennverfahren</li> <li>1. Allgemeine Grundlagen (Stofftransport/Bilanzen)</li> <li>2. Grundlagen der thermischen Trennprozesse (Phasengleichgewichte)</li> <li>3. Stoffaustauschapparate (Phasenkontakt und -mischung)</li> <li>4. Verdampfung (Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> </ol> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien der thermischen Trennverfahren Extraktion, Absorption, Rektifikation</li> <li>- Prinzip der Gleichgewichtsstufe</li> <li>- Aufbau von kontinuierlichen Trennapparaten</li> <li>- Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Laborversuchen</li> <li>- Analyse der Trennergebnisse hinsichtlich der Trennstufen</li> </ul>
Medienformen:	<p>Unterstützendes Material zum Download, Filme, Demonstrations- und Laborversuche, Beamer, Tafel</p>
Literatur:	<p>Grassmann, Peter; Widmer, Fritz Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, 1974 Mersmann, Alfons Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 Sattler, Klaus Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, VCH, 1995 Weiß, Siegfried Thermische Verfahrenstechnik Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1993</p>

## Thermische Verfahrenstechnik 2

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Thermische Verfahrenstechnik 2
Abkürzung:	TVT2
Lehrveranstaltungen:	Thermische Verfahrenstechnik 2
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahmen an den LV Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Strömungsmechanik und Thermische Verfahrenstechnik 1</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien der Thermischen Trennverfahren</li> <li>- Grundlagen der Prozessanalyse, -auslegung und -optimierung</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionierung, Gestaltung, Betrieb und Optimierung von thermischen Trennapparaten</li> <li>- Analyse von Gleichgewichtsdaten als Grundlage für die Dimensionierung von thermischen Trennverfahren</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkennen, Analyse und Lösung typischer Problemstellungen der thermischen Trennverfahren</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Rektifikation (Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>6. Absorption (Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>7. Extraktion (Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>8. Adsorption (Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>9. Konsolidierung – Parallelen der Trennverfahren</li> <li>10. Ausblick – Verschaltung der Grundoperationen</li> </ol> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesssimulation mit ASPENPLUS</li> </ul>

Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Filme, Beamer, Tafel
Literatur:	Grassmann, Peter; Widmer, Fritz Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, 1974 Mersmann, Alfons Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 Sattler, Klaus Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, VCH, 1995 Weiß, Siegfried Thermische Verfahrenstechnik Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1993

## Thermodynamik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Thermodynamik
Abkürzung:	TD
Lehrveranstaltungen:	Thermodynamik
Semester:	3. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 96 h Eigenstudium: 144 h
Leistungspunkte:	8
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	- Formal: keine - Inhaltlich: Teilnahme an den LV Physik, Chemie und Mathematik 1 und 2
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien der Thermodynamik</li> <li>- Grundlagen der Wandlung von Energieformen</li> <li>- Zustandsänderung von idealen Gasen und Wasser</li> </ul> <u>Fertigkeiten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse von technischen Vorgängen hinsichtlich der Energiewandlung</li> <li>- Berechnung und Bewertung der Energiewandlung von Kreisprozessen auf rechnerischem Wege oder im h-s- / T-s-Diagramm</li> </ul> <u>Kompetenzen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkennen, Analyse und Lösung typischer thermodynamischer Problemstellungen</li> </ul>

Inhalte:	0. Einleitung 1. Thermodynamische Grundbegriffe 2. Arbeit und Energie (1.Hauptsatz) 3. Ideales Gas und seine Zustandsänderungen 4. Irreversibilität und 2. Hauptsatz 5. Ideales Gas in Maschinen und Anlagen 6. Reales Verhalten von Medien 7. Änderungen des Aggregatzustandes einfacher Stoffe 8. Wasserdampf in Maschinen und Anlagen
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	Cerbe, Günter; Wilhelms, Gernot Technische Thermodynamik, 17. Auflage, Hanser, 2013  Windisch, Herbert Thermodynamik, 5. Auflage, de Gruyter, 2014  Baehr, Hans Dieter Thermodynamik, 12. Auflage, Springer 2005  Bosnjakovic, Fran Technische Thermodynamik, 8. Auflage, Steinkopff, 1998

## Verbrennungskraftmaschinen

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Verbrennungskraftmaschinen
Abkürzung:	VKM
Lehrveranstaltungen:	Verbrennungskraftmaschinen
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Nils Werner / Prof. Dr.-Ing. Michael Thiemke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung (2 SWS), Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr, Arb) <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Technische Mechanik 1 bis 3 und Thermodynamik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Motorenbaus</li> <li>- Ottomotoren, Dieselmotoren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Externe und interne Gemischbildung</li> <li>- Kraftstoffe und Abgase</li> <li>- Aufladung von Verbrennungskraftmaschinen</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreisprozesse Otto, Diesel und Seilinger</li> <li>- Anwendung der Indizieretechnik</li> <li>- Messen an Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>- Berechnung von Kenngrößen</li> <li>- Arbeiten mit Datenblättern</li> <li>- Erstellung des Sankey-Diagramms</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einspritztechnik</li> <li>- Abgasnachbehandlungskonzepte</li> <li>- Grundlagen im Motormanagement</li> <li>- Auslegung von Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>- Abschätzung des Zukunftspotentials der unterschiedlichen VKM-Konzepte</li> </ul>
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>2. Kurbeltriebwerk, Massenkräfte und Ausgleich</li> <li>3. Kenngrößen</li> <li>4. Brennverfahren</li> <li>5. Gemischbildung</li> <li>6. DI-Ottomotoren</li> <li>7. Aufladung</li> <li>8. Wirkungsgrade, Kennfelder</li> <li>9. Abgasnachbehandlung</li> <li>10. Kraftstoffe</li> <li>11. Beispiele, Auslegung und Übungen</li> <li>12. Schiffsmotoren</li> <li>13. Übungen zu Verbrennungskraftmaschinen</li> <li>14. Prüfstandsversuche</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Werner, N. Arbeitsblätter zur Vorlesung Verbrennungskraftmaschinen</p> <p>Pischinger, S. Verbrennungsmotoren, 24. Auflage, Selbstverlag, 2004</p> <p>Küntscher, V. Kraftfahrzeugmotoren, 5. Auflage, Vogel Buchverlag, 2014</p> <p>Harndorf, H. Verbrennungskraftmaschinen, 1. Auflage Selbstverlag Universität Rostock, 2015</p>

**Wahlpflichtbereich Berufliche Bildung - Einführung in die Berufsbildungspraxis**

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
--------------	----------------------

Modulbezeichnung:	Einführung in die Berufsbildungspraxis
Abkürzung:	EBP
Lehrveranstaltung:	Einführung in die Berufsbildungspraxis
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Reiner Schlausch Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)
Dozent:	Prof. Dr. Reiner Schlausch, biat
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlpflichtmodul in Modulgruppe Berufliche Bildung (BB)
Lehrform (SWS):	Seminar mit Exkursion (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 36 h Eigenstudium: 54 h
Leistungspunkte:	3
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Arb)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	- Die Studierenden kennen Funktion und Rolle der beteiligten Lernorte der Berufsbildungspraxis. Sie kennen Möglichkeiten und Grenzen der Lernortkooperation und sind in der Lage, diese in den Zusammenhang mit den Qualifikationen des Lehrpersonals und weiteren Bedingungsfaktoren zu stellen. Sie identifizieren Lerninhalte und Methoden, die in der Berufsbildungspraxis von Bedeutung sind und reflektieren deren Wirkung auf die Entfaltung beruflicher Handlungskompetenz. Sie analysieren die Bedeutung unterschiedlicher Ausbildungsformen in Industrie und Handwerk sowie von Ausstattungskonzeptionen der Lernorte. Sie verfassen eine schriftliche Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Anforderungen.
Inhalte:	- Lernorte der Berufsbildungspraxis und deren Kooperation - Qualifikationen des Lehrpersonals - Lerninhalte, Medien und Ausstattungen der Lernorte - Unterschiedliche Ausbildungsformen in der handwerklichen und industriell geprägten Berufsausbildung - Vermittlungsformen für Theorie und Praxis
Medienformen:	Skript, Unterstützendes Material zum Download, Folien
Literatur:	- Holz, H. Ansätze und Beispiele der Lernortkooperation. Schriftenreihe: Berichte zur beruflichen Bildung, Bd. 226. Bielefeld: Bertelsmann 1998 - Ott, B.; Grotensohn, V. Grundlagen der Arbeits- und Betriebspädagogik. Berlin: Cornelsen 2005

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pätzold, G.; Drees, G.; Thiele, H. Kooperation in der beruflichen Bildung: Zur Zusammenarbeit von Ausbildern und Berufsschullehrern im Metall- und Elektrobereich. Baltmannsweiler: Schneider, Hohengehren 1998</li> </ul>
--	---

### Wahlpflichtbereich Berufliche Bildung – Projekt 1 in der Beruflichen Fachrichtung Metalltechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Metalltechnik
Abkürzung:	PROBFR
Lehrveranstaltung:	Fachrichtungsprojekt 1
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Reiner Schlausch Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)
Dozent:	Prof. Dr. Reiner Schlausch, biat
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlmodul in Modulgruppe Berufliche Bildung (BB)
Lehrform (SWS):	Seminar, Projekt (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 48 h Eigenstudium: 72 h
Leistungspunkte:	4
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Votr und Arb)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: keine</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden vertiefen eigenständig fachliche Aspekte in einem Schwerpunkt in der beruflichen Fachrichtung Metalltechnik im Rahmen eines Projekts. Sie erschließen durch angemessene und gezielte Informationsbeschaffung eine technische Aufgaben- oder Problemstellung und erarbeiten dafür eine Lösung. Sie sind in der Lage, die Lösungen hinsichtlich ihrer Relevanz für die Facharbeit und die Nutzung in Berufsbildungsprozessen zu bewerten und auf diese auszurichten (Lernförderlichkeit und Gestaltbarkeit der Facharbeit und Technik). Sie können komplexe technische Inhalte didaktisch aufbereiten. Sie nutzen für die Bearbeitung des Projekts geeignete Projektmanagementmethoden. Sie reflektieren ihre Ergebnisse vor dem Hintergrund projektförmiger Ausbildungs- und Unterrichtsmethoden. Sie stellen ihre Ergebnisse in einem projektbezogenen Vortrag vor.</li> </ul>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit und Technik in den Schwerpunkten Haus- und Gebäudeanlagen, Produktions- und Prozessanlagen und Kraftfahrzeugservice</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutorielle Arbeitssysteme</li> <li>- Facharbeitergerechte Gestaltung von Arbeit und Technik</li> <li>- Verbindung von Arbeiten und Lernen</li> <li>- Gestaltung lernförderlicher Lösungen</li> <li>- Didaktische Aufbereitung fachlicher Inhalte</li> <li>- Projektmanagementmethoden</li> </ul>
Medienformen:	Laboraausstattung, Folien (Powerpoint, PDF)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fischer, M.; Heidegger, G.; Petersen, W.; Spöttl, G. (Hrsg.) Gestalten statt anpassen in Arbeit, Technik und Beruf. Bertelsmann, Bielefeld 2001</li> <li>- Gesellschaft für Projektmanagement (Hrsg.) Projektmanagement-Fachmann: ein Fach- und Lehrbuch sowie Nachschlagewerk aus der Praxis für die Praxis in zwei Bänden. RKW, Eschborn 2004</li> <li>- Hering, D. Zur Faßlichkeit naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen. In: Ahlborn, H.; Pahl, J.-P. (Hrsg.): Didaktische Vereinfachung. Kallmeyer'sche Verlagsbuchhandlung, Seelze-Velber 1998</li> <li>- Rauner, F. „Gestalten“ – eine neue gesellschaftliche Praxis. Verl. Neue Gesellschaft, Bonn 1988</li> </ul>

### Wahlpflichtbereich Berufliche Bildung – Projekt 2 in der Beruflichen Fachrichtung Metalltechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Projekte in der Beruflichen Fachrichtung Metalltechnik
Abkürzung:	PROBFR
Lehrveranstaltung:	Fachrichtungsprojekt 2
Semester:	6. Fachsemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Reiner Schlausch Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)
Dozent:	Prof. Dr. Reiner Schlausch, biat
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlmodul in Modulgruppe Berufliche Bildung (BB)
Lehrform (SWS):	Seminar, Projekt (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 30 h Eigenstudium: 180 h
Leistungspunkte:	7
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP (Votr und Arb)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: keine</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden vertiefen eigenständig fachliche Aspekte in einem Schwerpunkt in der beruflichen Fachrichtung</li> </ul>

	<p>Metalltechnik im Rahmen eines Projekts. Sie erschließen durch angemessene und gezielte Informationsbeschaffung eine technische Aufgaben- oder Problemstellung und erarbeiten dafür eine Lösung. Sie sind in der Lage, die Lösungen hinsichtlich ihrer Relevanz für die Facharbeit und die Nutzung in Berufsbildungsprozessen zu bewerten und auf diese auszurichten (Lernförderlichkeit und Gestaltbarkeit der Facharbeit und Technik). Sie können komplexe technische Inhalte didaktisch aufbereiten. Sie nutzen für die Bearbeitung des Projekts geeignete Projektmanagementmethoden. Sie reflektieren ihre Ergebnisse vor dem Hintergrund projektförmiger Ausbildungs- und Unterrichtsmethoden. Sie stellen ihre Ergebnisse in einem projektbezogenen Vortrag vor.</p>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit und Technik in den Schwerpunkten Haus- und Gebäudeanlagen, Produktions- und Prozessanlagen und Kraftfahrzeugservice</li> <li>- Tutorielle Arbeitssysteme</li> <li>- Facharbeitergerechte Gestaltung von Arbeit und Technik</li> <li>- Verbindung von Arbeiten und Lernen</li> <li>- Gestaltung lernförderlicher Lösungen</li> <li>- Didaktische Aufbereitung fachlicher Inhalte</li> <li>- Projektmanagementmethoden</li> </ul>
Medienformen:	<p>Laborausstattung, Folien (Powerpoint, PDF)</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fischer, M.; Heidegger, G.; Petersen, W.; Spöttl, G. (Hrsg.) Gestalten statt anpassen in Arbeit, Technik und Beruf. Bertelsmann, Bielefeld 2001</li> <li>- Gesellschaft für Projektmanagement (Hrsg.) Projektmanagement-Fachmann: ein Fach- und Lehrbuch sowie Nachschlagewerk aus der Praxis für die Praxis in zwei Bänden. RKW, Eschborn 2004</li> <li>- Hering, D. Zur Faßlichkeit naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen. In: Ahlborn, H.; Pahl, J.-P. (Hrsg.): Didaktische Vereinfachung. Kallmeyer'sche Verlagsbuchhandlung, Seelze-Velber 1998</li> <li>- Rauner, F. „Gestalten“ – eine neue gesellschaftliche Praxis. Verl. Neue Gesellschaft, Bonn 1988</li> </ul>

**Wahlpflichtbereich Berufliche Bildung – Einführung in die Berufspädagogik**

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Einführung in die Berufspädagogik
Abkürzung:	EINPB
Lehrveranstaltungen:	Einführung in die Berufspädagogik

Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Volkmar Herkner Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)
Dozent:	Prof. Dr. Volkmar Herkner, biat
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlmodul in Modulgruppe Berufliche Bildung (BB)
Lehrform (SWS):	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 36 h Eigenstudium: 54 h
Leistungspunkte:	3
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP(Schriftliche Prüfung)
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: keine
Lernziele und Kompetenzen:	- Die Studierenden setzen sich mit den gesellschaftlichen, ökonomischen, qualifikatorischen und individuellen Interessen auseinander, die in der Berufsbildung bedeutsam sind. Sie diskutieren die Wechselwirkung zwischen Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung. Sie erarbeiten, analysieren und reflektieren Berufspädagogik im Spannungsfeld unterschiedlicher Wissenschaften: Psychologie (insbesondere Entwicklungs- und Arbeitspsychologie), Soziologie (insbesondere Industriesoziologie), Ökonomie (insbesondere Bildungsökonomie) und Allgemeine Pädagogik (insbesondere historische und empirische Bildungsforschung). Sie kennen Grundelemente der Berufsbildungsplanung und Qualifikationsentwicklung sowie wesentliche Züge der historischen Entwicklung der Berufsbildung.
Inhalte:	- Berufsbildung im Schnittpunkt von gesellschaftlichen, ökonomischen, qualifikatorischen und individuellen Interessen - Berufspädagogik im Spannungsfeld unterschiedlicher Wissenschaften: Psychologie (insbesondere Entwicklungs- und Arbeitspsychologie), Soziologie (insbesondere Industriesoziologie), Ökonomie (insbesondere Bildungsökonomie), Allgemeine Pädagogik (historische und empirische Bildungsforschung) - Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung - Berufsbildungsplanung und Qualifikationsentwicklung - historische Entwicklung der Berufsbildung
Medienformen:	Skript, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	- Arnold, R./Lipsmeier, A./Ott, B. (1998) Berufspädagogik kompakt. Prüfungsvorbereitung auf den Punkt gebracht. Berlin

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herkner, Volkmar/Pahl, Jörg-Peter (2014) Vorüberlegungen zu einer Allgemeinen Theorie der Berufe. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 110. Band, Heft 1, S. 98-113</li> <li>- Pahl, J.-P. (2007) Berufsbildende Schule. Bestandsaufnahme und Perspektiven. Bielefeld</li> <li>- Pahl, J.-P./Herkner, V. (Hrsg.) (2013) Handbuch Berufsforschung. Bielefeld</li> </ul>
--	--

### Wahlpflichtbereich Berufliche Bildung – Perspektiven der Berufspädagogik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Perspektiven der Berufspädagogik
Abkürzung:	PERBP
Lehrveranstaltungen:	Perspektiven der Berufspädagogik
Semester:	5. Fachsemester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Volkmar Herkner Europa-Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)
Dozent:	Prof. Dr. Volkmar Herkner, biat
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Wahlmodul in Modulgruppe Berufliche Bildung (BB)
Lehrform (SWS):	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 36 h Eigenstudium: 54 h
Leistungspunkte:	3
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, SP(HA und Vortr)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: keine</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden erarbeiten sich ein Verständnis zentraler Begriffe wie „Beruf“, „Qualifikation“ und „Kompetenz“ und lernen Strukturen, Formen und Förderstrukturen in der Berufsbildung kennen. Aspekte des Vergleichs von Berufsbildungssystemen werden einführend dargestellt und diskutiert. Die Studierenden lernen wichtige didaktische Ansätze kennen. Sie setzen sich mit aktuellen Entwicklungen der Berufsbildungspolitik, -theorie und -praxis auseinander und entwerfen vor diesem Hintergrund selbstständig sowie problemlöseorientiert Szenarien zukünftiger Entwicklungen.</li> </ul>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berufsbegriff, duales System, schulische Formen der Berufsbildung</li> <li>- Qualifikationen und Kompetenzen</li> <li>- Berufsbildungssystem und Förderinstrumente</li> <li>- Schulformen für die berufliche Bildung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspekte des internationalen Vergleichs von Systemen beruflicher Bildung</li> <li>- wichtige didaktische Ansätze</li> </ul>
Medienformen:	Skript, Folien, Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arnold, Rolf/Gonon, Philipp (2006) Einführung in die Berufspädagogik. Opladen/Bloomfield Hills</li> <li>- Luhmann, Niklas (1998) Die Wissenschaft der Gesellschaft. 3. Auflage, Frankfurt am Main</li> <li>- Pahl, Jörg-Peter/Herkner, Volkmar (Hrsg.) (2013) Handbuch Berufsforschung. Bielefeld</li> <li>- Spöttl, Georg (2016) Das Duale System der Berufsausbildung als Leitmodell. Struktur, Organisation und Perspektiven der Entwicklung und europäische Einflüsse. Frankfurt am Main u. a.</li> </ul>

### Wärme- und Stoffübertragung

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Wärme- und Stoffübertragung
Abkürzung:	WuSt
Lehrveranstaltungen:	Wärme- und Stoffübertragung
Semester:	4. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Allg. und Konstruktiver Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h Eigenstudium: 90 h
Leistungspunkte:	5
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min.)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: Orientierungsprüfung</li> <li>- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Physik, Chemie, Mathematik, Thermodynamik und Strömungsmechanik</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundgesetze des Wärme- und Stofftransportes</li> <li>- Analogien zwischen den Transportvorgängen</li> <li>- Anwendung Grenzschichttheorie/Ähnlichkeitstheorie</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beurteilung der Wärme- und Stofftransportvorgänge bei technischen Maschinen und Apparaten und bei Verfahren der Energie- und Umwelttechnik sowie der chemischen Technik</li> <li>- Rechnerische Analyse der Transportvorgänge</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegung von Transportapparaten/-prozessen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse und Bewertung von Transportprozessen</li> <li>- gezielte Steuerung und Optimierung von Transportprozessen</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Einführung</li> <li>1. Einleitung/Übersicht</li> <li>2. Bilanzen</li> <li>3. Wärmeleitung</li> <li>4. Wärmeübertragung durch Konvektion</li> <li>5. Wärmedurchgang</li> <li>6. Freie Konvektion</li> <li>7. Wärmeübergang bei Verdampfung</li> <li>8. Wärmeübergang bei Kondensation</li> <li>9. Wärmetransport durch Strahlung</li> <li>10. Wärmeübertrager</li> <li>11. Stoffübertragung</li> <li>12. Instationäre Vorgänge</li> </ol>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Filme, Demonstrationsversuche, Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Cerbe, Günter; Wilhelms, Gernot Technische Thermodynamik, 17. Auflage, Hanser, 2013</p> <p>Windisch, Herbert Thermodynamik, 5. Auflage, De Gruyter, 2014</p> <p>Marek, Rudi; Nitsche, Klaus Praxis der Wärmeübertragung, 3. Auflage, Hanser, 2012</p> <p>Herwig, Heinz Wärmeübertragung A-Z, Springer, 2000</p> <p>Bähr, Hans Dieter; Stephan, Karl Wärme- und Stoffübertragung, 3. Auflage, Springer, 1998</p>

## Werkstofftechnik

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau						
Modulbezeichnung:	Werkstofftechnik						
Abkürzung:	WERK						
Lehrveranstaltungen:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Werkstofftechnik 1</td> <td>im 1. Fachsemester</td> </tr> <tr> <td>Werkstofftechnik 2</td> <td>im 2. Fachsemester</td> </tr> <tr> <td>Werkstofftechnik 1 Labor</td> <td>im 1. Fachsemester</td> </tr> </table>	Werkstofftechnik 1	im 1. Fachsemester	Werkstofftechnik 2	im 2. Fachsemester	Werkstofftechnik 1 Labor	im 1. Fachsemester
Werkstofftechnik 1	im 1. Fachsemester						
Werkstofftechnik 2	im 2. Fachsemester						
Werkstofftechnik 1 Labor	im 1. Fachsemester						
Semester:	1. und 2. Fachsemester						
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Dahms						
Dozent(en):	Prof. Dr.-Ing. Michael Dahms						
Sprache:	Deutsch						
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung						

Lehrform (SWS):	Vorlesung und Übung (4 SWS) Labor (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 84 h Eigenstudium: 126 h
Leistungspunkte:	7
Prüfungsart und Form:	Prüfungsleistung, Klausur (120 min) im 2. Fachsemester <i>Mit Erfolg testierter Laboranteil ist Voraussetzung zur Anerkennung der Prüfungsleistung</i>
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: keine</li> <li>- Inhaltlich: keine</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wichtige metallische und nichtmetallische Werkstoffe des Maschinenbaus</li> <li>- Wichtige Werkstoffprüfverfahren</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstofftechnische Tabellen und Diagramme verstehend lesen</li> <li>- Werkstoffprüfungen auswerten können</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gezielt Werkstoffe auswählen können</li> <li>- verwendete Werkstoffe bewerten können</li> <li>- Veränderung von Werkstoffeigenschaften bei Verarbeitung und Betrieb verstehen</li> <li>- mit Zulieferern, Kollegen und Kunden fundiert werkstoffbezogen kommunizieren können</li> <li>- abzuschätzen können, was die Beanspruchungsbedingungen an einem Werkstoff für Folgen haben können</li> </ul>
Inhalte:	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomaufbau, physikalische Eigenschaften</li> <li>- Kristallstruktur, Gitterfehler</li> <li>- Verformung, Festigkeit</li> <li>- Zähigkeit</li> <li>- Ermüdung</li> <li>- Thermisch aktivierte Prozesse</li> <li>- Zustandsdiagramme</li> <li>- Korrosion</li> <li>- Stahlherstellung</li> <li>- Fe-C-Diagramm, Perlit, Martensit</li> <li>- Bainit, ZTU-Diagramme</li> <li>- Wärmebehandlungsverfahren der Stähle</li> <li>- Systematik der Stähle</li> <li>- Stähle für besondere Anwendungen</li> <li>- Schweißen von Stahl</li> <li>- Gusseisen</li> <li>- Aluminium und Aluminiumlegierungen</li> <li>- Kupfer und Kupferlegierungen</li> <li>- Nickel und Nickellegierungen</li> <li>- Titan und Titanlegierungen</li> <li>- Oxidkeramik, Nichtoxidkeramik</li> <li>- Halbleiter, Glas, Kohlenstoff</li> <li>- Zerstörungsfreie Prüfung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polymere Werkstoffe</li> <li>- Verbundwerkstoffe</li> </ul> <u>Labor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugversuch</li> <li>- Kerbschlagbiegeversuch</li> <li>- Härteprüfung</li> <li>- Metallographie</li> <li>- Ultraschallprüfung</li> <li>- Wärmebehandlung von Stahl</li> <li>- Verformung und Rekristallisation</li> </ul>
Medienformen:	Folien, Folienkopien, Unterstützendes Material zum Download, Tafel
Literatur:	Weißbach, W., Dahms, M., Jaroschek, C. Werkstoffe und ihre Anwendungen (20. Auflage), Springer-Vieweg 2018

### Wissenschaftliches Arbeiten

Studiengang:	B. Eng. Maschinenbau
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliches Arbeiten
Abkürzung:	WiAr
Lehrveranstaltungen:	Wissenschaftliches Arbeiten
Semester:	2. Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen
Dozent:	N.N. / Julius Kruse, M.Eng.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B. Eng. Maschinenbau Pflichtveranstaltung
Lehrform (SWS):	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 24 h Eigenstudium: 36 h
Leistungspunkte:	2
Prüfungsart und Form:	Studienleistung, SP (Klausur (60 min.), Votr, Arb)
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formal: keine</li> <li>- Inhaltlich: keine</li> </ul>
Lernziele und Kompetenzen:	<u>Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele des wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>- Verschiedene Formen wissenschaftlicher Publikationen</li> <li>- Aufbau wissenschaftlicher Publikationen</li> <li>- Chronologie der Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten</li> <li>- Literaturrecherche</li> <li>- Wissenschaftsethik</li> </ul> <u>Fertigkeiten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen</li> <li>- Arbeiten mit Fachliteratur</li> <li>- Formulierung von Problemen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logische Strukturierung</li> <li>- Fokussierung, Relevanz erkennen und umsetzen</li> <li>- Benötigte Informationen identifizieren, lokalisieren und beschaffen</li> </ul> <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen publikationsreifer Dokumente in LaTeX</li> <li>- Erstellen professioneller Diagramme und Abbildungen</li> <li>- Umgang mit Datenbanken und Softwaretools zur Literaturrecherche und -verwaltung</li> <li>- Zielformulierungen</li> <li>- Fachsprache</li> </ul>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>19. Definition des Wissenschaftlichen Schreibens</li> <li>20. Aufbau von Wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>21. Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen</li> <li>22. Zitieren und Quellenangaben</li> <li>23. Literaturmanagementsoftware</li> <li>24. Abbildungen und Tabellen</li> <li>25. Abschlussarbeiten</li> <li>26. Einführung in LaTeX</li> <li>27. Abbildungserstellung mit Python</li> </ul>
Medienformen:	Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel, Einzelfeedback
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andermann, U., Drees, M., Grätz, F.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten?, Dudenverlag, 2006</li> <li>- Gerlach, S.: In 31 Tagen zur Bachelorarbeit, Masterarbeit oder Diplomarbeit, Studeo, 2016</li> <li>- Ebel, H.F., Bliefert, C.: Bachelor-, Master und Doktorarbeit: Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, WILEY-VCH, 2009</li> <li>- Esselborn-Krumbiegel, H.: Von der Idee zum Text: Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben, UTB, 2017</li> <li>- Standop, E., Meyer, M.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit: Ein unverzichtbarer Leitfaden für Studium und Beruf, Quelle &amp; Meyer, 2008</li> </ul>