

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang

Maschinenbau



Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg
Kesslerplatz 12
90489 Nürnberg

Bestandteil des Studienplans zum Bachelorstudiengang MB in der Fassung vom 18.05.2011

Inhaltsverzeichnis

1. Studienziele und Kompetenzprofil	3
1.1 Ziele des Studiengangs insgesamt.....	3
1.2 Durch das Studium zu erreichende Lernergebnisse	3
1.3 Ziele einzelner Module	7
2. Erster Studienabschnitt, 1. und 2. Semester.....	11
3. Zweiter Studienabschnitt Teil 1, 3. und 4. Semester	27
4. Zweiter Studienabschnitt Teil 2, 5. (praktisches) Studiensemester	56
5. Zweiter Studienabschnitt Teil 3, 6. und 7. Semester	64
6. Zweiter Studienabschnitt, Module der Vertiefungsrichtungen	69
E Vertiefungsrichtung Energietechnik	69
F Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik	88
K Vertiefungsrichtung Konstruktion und Entwicklung	104
P Produktionstechnik.....	124

1. Studienziele und Kompetenzprofil

1.1 Ziele des Studiengangs insgesamt

Ziel des Bachelorstudiengangs Maschinenbau ist der Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten zur selbständigen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden im Maschinenbau. Die entsprechend der Breite und Vielfalt des Maschinenbaues umfassende Grundlagenausbildung befähigt die Studierenden, sich rasch in eines der zahlreichen Anwendungsgebiete der Praxis wissenschaftlich fundiert einzuarbeiten und verantwortlich zu handeln.

Durch die Wahl einer Vertiefungsrichtung werden die Grundlagen des Maschinenbaus auf wichtigen Arbeitsfeldern des Maschinenbaus angewendet und vertieft, eine Spezialisierung ist damit nicht verbunden. Neben der Vermittlung von Fachkenntnissen werden Schlüsselqualifikationen wie Lern- und Arbeitstechniken, Team- und Kommunikationsfähigkeit gefördert.

Das Bachelorstudium ist auch Basis für eine anwendungsorientierte, wissenschaftliche Weiterqualifizierung in einem anschließenden Masterstudium.

1.2 Durch das Studium zu erreichende Lernergebnisse

Entsprechend den Empfehlungen der „Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik e.V.“ (ASIIN) berücksichtigen die Module des Bachelorstudiengangs die folgenden Kategorien:

- Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
- Ingenieur Anwendungen
- Vertiefung, Schwerpunkt
- Übergreifende Anwendungen
- Praktische Ausbildung, Bachelorarbeit

Die nachfolgende Zusammenstellung ordnet die einzelnen Module/Teilmodule des Curriculums diesen Kategorien zu und erläutert in diesem Kontext die zu erreichenden Lernergebnisse.

Mathematisch- naturwissenschaftliche Grundlagen:

Aufgabe der Module der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen ist es, die grundlegenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zu vermitteln, die die Studierenden für den Studiengang Maschinenbau benötigen. Dabei wird auf dem Bildungsstand aufgebaut, der durch die Hochschulzugangsberechtigung definiert ist. Dieser wird vertieft und vorbereitend für die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erweitert. Diese Modulgruppe bildet überwiegend den ersten Studienabschnitt des Bachelorstudiengangs (1. und 2. Studiensemester), die folgenden Module gehören zu dieser Gruppe:

- Ingenieurmathematik,
- Physikalische Grundlagen (Angewandte Physik, Elektrotechnik Grundlagen),

- Ingenieurinformatik (Ingenieurinformatik, Numerische Lösungsverfahren)

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen:

Aufgabe der Module der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen ist es, die breite Basis für die ingenieurwissenschaftlichen Methoden und Verfahren zu schaffen, um die vielfältigen Probleme des Maschinenbaus identifizieren, formulieren und lösen zu können. Dabei wird auf den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen des ersten Studienabschnitts aufgebaut. Diese Modulgruppe ist zum Teil im ersten Studienabschnitt, überwiegend jedoch im dritten und vierten Studiensemester zu finden, die zum zweiten Studienabschnitt gehören. Die folgenden Module gehören zu dieser Gruppe:

- Technische Mechanik,
- Festigkeitslehre,
- Werkstoffkunde,
- Elektrotechnische Systeme (Elektronik / Mikroprozessortechnik),
- Thermodynamik (Technische Thermodynamik, Wärmeübertragung),
- Technische Strömungsmechanik,
- Maschinendynamik,
- Regelungs- und Steuerungstechnik,
- Messtechnik

Ingenieur Anwendungen:

Ziele der Module der Ingenieur Anwendungen ist es, den Studierenden die Anwendung der Grundlagenkenntnisse auf wichtigen Gebieten des Maschinenbaus zu vermitteln. Den Studierenden werden die Fertigkeiten und Kompetenzen vermittelt, eigenständig die maschinenbaulichen Problemstellungen erkennen und lösen zu können. Diese Modulgruppe ist überwiegend im vierten bis siebten Studiensemester zu finden, die zum zweiten Studienabschnitt gehören. Die folgenden Fächer gehören zu dieser Gruppe:

- Maschinenelemente I, II
- Konstruktion I, II
- Grundlagen der Fertigung (Spanlose und spanende Fertigung, Kunststofftechnik)
- Kolbenmaschinen,
- Werkzeugmaschinen,
- Turbomaschinen,
- Förder- und Materialflusstechnik
- Mechatronik-Komponenten

Vertiefung, Schwerpunkt

Aufbauend auf Grundlagen und Ingenieur Anwendungen, vermitteln im 6. und 7. Semester die Module der vier angebotenen Vertiefungsrichtungen

- Energietechnik,
- Fahrzeugtechnik
- Konstruktion und Entwicklung
- Produktionstechnik

vertiefende Kenntnisse und Fertigkeiten auf bedeutenden Berufsfeldern des Maschinenbaus. Den Studierenden werden in den Modulen und Studienprojekten die Kompetenzen vermittelt, Problemstellungen des Maschinenbaus ganzheitlich interdisziplinär zu erkennen und zu bearbeiten. Während die branchenspezifischen Vertiefungen „Energietechnik“ und „Fahrzeugtechnik“ neben der überregionalen Bedeutung auch einen starken regionalen Bezug haben, bieten „Konstruktion und Entwicklung“ sowie „Produktionstechnik“ branchenneutrale Vertiefungen auf zentralen Arbeitsfeldern des Maschinenbaus.

Zu dieser Kategorie zählen auch die Module

- Technisches Querschnittswissen (Mechatronik-Komponenten, Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer)
- Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach

Diese dienen als Fach- und allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer je nach belegter Vertiefungsrichtung oder vorhandenen Fähigkeiten und Neigungen zur besonderen Ausprägung fachlicher und außerfachlicher Qualifikationen des Studierenden. Hierbei besteht insbesondere auch die Möglichkeit, interdisziplinäre Themen sowie Themen zur Persönlichkeitsbildung mit einzubeziehen.

Übergreifende Kenntnisse/Fähigkeiten

Aufgabe der Module mit übergreifenden Inhalten ist es Fachgebiete wie z. B. Sprachen, Betriebswirtschaft, Recht aber auch Softskills wie Rhetorik, Teamfähigkeit, das Referieren und das Anfertigen von Fachberichten zu schulen. Diese Fähigkeiten werden auch in einzelnen Fächern der Vertiefungsrichtungen, zum Teil auch in den Ingenieur Anwendungen vermittelt. Der Studierende hat im Rahmen der Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer der Wählbaren Ergänzungen eigene Interessen einzubringen. Die folgenden Fächer gehören zu dieser Gruppe:

- Betriebsorganisation und Arbeitsschutz,
- Praxisbegleitende Fächer (Praxisseminar, Recht, Technisches Englisch, Betriebswirtschaftslehre)
- Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach

Praktische Ausbildung und Bachelorarbeit

Die in den vorgeschalteten Modulgruppen erlernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen werden im Praxissemester (5. Studiensemester) den Projektarbeiten der Vertiefungsrichtungen und der abschließenden Bachelorarbeit angewendet und vertieft. In der Bachelorarbeit löst die/der Studierende eigenständig unter Anwendung fachspezifischer und wissenschaftlicher Methoden eine gestellte Aufgabe. Die Themen werden durch die Professoren/innen der Fakultät gestellt und an der Hochschule oder in Unternehmen bearbeitet. Der Anteil im letztgenannten Bereich beträgt rd. 80 %. Die folgenden Module gehören zu dieser Gruppe:

- Betreutes Praxissemester mit Praxisseminar
- Bachelorarbeit mit Projektbesprechungen und Abschlusspräsentation

1.3 Ziele einzelner Module

Die nachfolgend dargestellte Matrix gibt einen Überblick über die mit den Modulen/Teilmodulen zu erreichenden übergeordneten Lernziele. Die konkreten Lernziele der einzelnen Module sind in den ab Abschnitt 2 folgenden Modulblättern beschrieben.

Ziele-Matrix:

Fachliches Wissen und Verständnis	Erwerb von umfangreichen ingenieurtechnischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnissen des Maschinenbaus, die zu wissenschaftlich fundierter Arbeit und zu verantwortlichem Handeln bei der beruflichen Tätigkeit befähigen.	Ingenieurmathematik (1) Physikalische Grundlagen (2) Technische Mechanik (3) Festigkeitslehre (4) Werkstoffkunde (5) Informatik (9) Elektrotechnische Systeme (10) Thermodynamik (13) Technische Strömungsmechanik (14) Maschinendynamik (15) Messtechnik (17) Regelungs- und Steuerungstechnik (18) Technisches Querschnittswissen (21) Fächer der Vertiefungsrichtungen (23)
	Erwerb von Verständnis für den multidisziplinären Kontext der Ingenieurwissenschaften.	Maschinenelemente I, II (6, 11) Konstruktion I, II (7, 12) Module der Maschinen- und anlagentechnische Anwendungen (23.1 und 23.2 in den Vertiefungen) Technisches Querschnittswissen (21)
Selbständige Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden	Fähigkeit zur Identifikation, Formulierung und Lösung von Problemen des Maschinenbaus unter Anwendung etablierter wissenschaftlicher Methoden.	Konstruktion I, II (7, 12) Betreutes Praxissemester mit Praxisseminar (19) Module der Maschinen- und anlagentechnische Anwendungen (23.1 und 23.2 in den Vertiefungen) Projekt Energietechnik (E23.8) Leichtbau (F23.3) Projekt aus Konstruktion und Entwicklung (K23.3) Projekt Produktionstechnik (P23.3) Bachelorarbeit, Bachelorseminar (24)
	Fähigkeit zur wissenschaftlich fundierten Analyse von Produkten, Prozessen und Methoden	Technische Mechanik (3) Festigkeitslehre (4)

	ihrer Disziplin.	<p>Maschinenelemente I, II (6, 11)</p> <p>Konstruktion I, II (7, 12)</p> <p>Simulation und Steuerung von Energieanlagen (E23.4)</p> <p>Industrielle Energieversorgung und rationelle Energieanwendungen (E23.6)</p> <p>Technisches Querschnittswissen (21)</p>
	Fähigkeit zur Auswahl passender Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden und deren Anwendung mit hoher Handhabungskompetenz.	<p>Informatik (9)</p> <p>Simulation und Steuerung von Energieanlagen (E23.4)</p> <p>Leichtbau (F23.3)</p> <p>Gestalt und Festigkeit (K23.4)</p> <p>Technische Dynamik und Akustik (F23.5)</p> <p>Technisches Querschnittswissen (21)</p>
Ingenieurmäßiges Entwickeln und Konstruieren	<p>Erwerb der Fertigkeit, Entwürfe für Maschinen, Apparate, EDV-Programme oder Prozesse entsprechend dem Stand ihres Wissens und Verstehens und nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten.</p> <p>Erwerb eines praxisorientierten Verständnisses für Entwurfsmethodologien und die Fertigkeit, diese kompetent anzuwenden.</p>	<p>Maschinenelemente I, II (6, 11)</p> <p>Konstruktion I, II (7, 12)</p> <p>Ingenieurinformatik (9)</p> <p>Grundlagen der Fertigung (16)</p> <p>Betreutes Praxissemester mit Praxisseminar (19)</p> <p>Module der Maschinen- und anlagentechnische Anwendungen (23.1 und 23.2 in den Vertiefungen)</p> <p>Projekt Energietechnik (E23.8)</p> <p>Leichtbau (F23.3)</p> <p>Projekt aus Konstruktion und Entwicklung (K23.3)</p> <p>Projekt Produktionstechnik (P23.3)</p> <p>Energiesysteme und –erzeugungsanlagen (E23.3)</p> <p>Grundlagen der Straßen- und Schienenfahrzeuge (F23.4)</p> <p>Fahrzeugantriebe (F23.6)</p> <p>Simulation und Steuerung von Energieanlagen (E23.4)</p> <p>Gestalt und Festigkeit (K23.4)</p> <p>Werkstoffe und Oberfläche (K23.5)</p> <p>Qualitätsmanagement (K/P23.6)</p> <p>Produktionsautomatisierung (P23.4)</p> <p>Bachelorarbeit, Bachelorseminar (24)</p>
Untersuchen und Bewerten	Fähigkeit, Literaturrecherchen entsprechend dem Stand ihres	Physikalische Grundlagen (2)

	<p>Wissens und Verstehens durchzuführen und Datenbanken sowie andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen.</p> <p>Fähigkeit, jeweils geeignete Experimente entsprechend dem Stand ihres Wissens und Verstehens zu planen und durchzuführen, die Daten zu interpretieren und daraus geeignete Schlüsse zu ziehen.</p>	<p>Elektrotechnische Systeme (10)</p> <p>Maschinendynamik (15)</p> <p>Grundlagen der Fertigung (16)</p> <p>Messtechnik (17)</p> <p>Regelungs- und Steuerungstechnik (18)</p> <p>Betreutes Praxissemester mit Praxisseminar (19)</p> <p>Simulation und Steuerung von Energieanlagen (E23.4)</p> <p>Industrielle Energieversorgung und rationelle Energieanwendungen (E23.6)</p> <p>Praxis energetischer Anwendungen (E23.7)</p> <p>Technische Dynamik und Akustik (F23.5)</p> <p>Fahrzeugantriebe (F23.6)</p> <p>Gestalt und Festigkeit (K23.4)</p> <p>Projekt Produktionstechnik (P23.3)</p> <p>Produktionsautomatisierung (P23.4)</p> <p>Qualitätsmanagement (P23.6)</p> <p>Bachelorarbeit, Bachelorseminar (24)</p>
<p>Ingenieurpraxis</p>	<p>Fähigkeit, neue Ergebnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher, ökologischer und sicherheitstechnischer Erfordernisse in die industrielle und gewerbliche Produktion zu übertragen.</p> <p>Fähigkeit, Prozesse zu planen, zu steuern, zu überwachen, Anlagen und Ausrüstungen zu entwickeln und zu betreiben.</p> <p>Fähigkeit, das erworbene Wissen eigenverantwortlich zu vertiefen.</p> <p>Bewusstsein der nicht-technischen Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit.</p>	<p>Physikalische Grundlagen (2)</p> <p>Elektrotechnische Systeme (10)</p> <p>Maschinendynamik (15)</p> <p>Grundlagen der Fertigung (16)</p> <p>Messtechnik (17)</p> <p>Regelungs- und Steuerungstechnik (18)</p> <p>Betreutes Praxissemester mit Praxisseminar (19)</p> <p>Praxisbegleitende Fächer (20)</p> <p>Praxis energetischer Anwendungen (E23.7)</p> <p>Energiesysteme und –erzeugungsanlagen (E23.3)</p> <p>Energiewirtschaft und Energieversorgungsanlagen (23.5)</p> <p>Technische Dynamik und Akustik (F23.5)</p> <p>Fahrzeugantriebe (F23.6)</p> <p>Gestalt und Festigkeit (K23.4)</p>

		<p>Projekt Produktionstechnik (P23.3) Produktionsautomatisierung (P23.4) Simulation und Steuerung von Energieanlagen (E23.4) Fabrikplanung (P23.5) Qualitätsmanagement (P23.6) Betriebsorganisation und Arbeitsschutz (8) Bachelorarbeit, Bachelorseminar (24)</p>
<p>Soziale Kompetenzen</p>	<p>Fähigkeit, über Inhalte und Probleme der Fachdisziplin sowohl mit Fachkollegen als auch mit einer breiteren Öffentlichkeit auch fremdsprachlich und interkulturell zu kommunizieren.</p> <p>Bewusstsein der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und Kenntnis der berufsethischen Grundsätze und Normen.</p> <p>Befähigung zur Arbeit sowohl einzeln als auch als Mitglied internationaler und gemischtgeschlechtlicher Gruppen, zur effektiven Organisation von Projekten sowie zur Übernahme von Führungsverantwortung.</p> <p>Befähigung zur Sozialisierung und zur Arbeit im betrieblichen bzw. wissenschaftlichen Umfeld durch ausreichenden Praxisbezug.</p> <p>Befähigung zu lebenslangem Lernen.</p>	<p>Konstruktion I, II (7, 12) Betriebsorganisation und Arbeitsschutz (8) Messtechnik (17) Regelungs- und Steuerungstechnik (18) Betreutes Praxissemester mit Praxisseminar (19) Praxisbegleitende Fächer (20) Technisches Querschnittswissen (21) Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul (22) Praxis energetischer Anwendungen (E23.7) Fahrzeugantriebe (F23.6) Gestalt und Festigkeit (K23.4) Projekt Energietechnik (E23.8) Leichtbau (F23.3) Projekt aus Konstruktion und Entwicklung (K23.3) Projekt Produktionstechnik (P23.3) Energiewirtschaft und Energieversorgungsanlagen (E23.5) Qualitätsmanagement (K/P23.6) Werkstoffe und Oberflächen (K23.5) Bachelorarbeit, Bachelorseminar (24)</p>

2. Erster Studienabschnitt, 1. und 2. Semester

Modulbezeichnung	1 Ingenieurmathematik
Zuordnung des Moduls Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Steinbach
Lehrveranstaltung	1 Ingenieurmathematik
Semester	MB 1 und 2
Dozent	Dr. Greipel, Prof. Dr. Rademacher, Prof. Dr. Steinbach, Prof. Dr. Stry
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht und Übung 10 SWS
Arbeitsaufwand	140 h Präsenz 190 h Tutorium, Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	11 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung von praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Methoden - fundierte Kenntnis und vertieftes Verständnis der speziell für den Maschinenbau relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden - Fähigkeit zur Übertragung technischer Probleme auf mathematische Modelle sowie zur Anwendung geeigneter mathematischer Lösungsverfahren
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Mathematische Grundlagen</i> wie Logik, Mengen, Abbildungen, reelle Zahlen und Funktionen (siehe auch Brückenkurs) - <i>Komplexe Zahlen</i> (Eigenschaften komplexer Zahlen und einfacher komplexer Funktionen (Inversion); Fundamentalsatz der Algebra; Anwendungen wie Darstellung von Schwingungen und Inversion von Ortskurven) - <i>Funktionen einer reellen Variablen</i> (Grenzwerte von Folgen, Reihen, Funktionen; Differentialrechnung und Integralrechnung einer reellen Variablen und deren Anwendungen) - <i>Lineare Algebra</i> (Vektorräume, Matrizenrechnung, Lineare Gleichungssysteme, Lineare Abbildungen mit Anwendungen in Computergeometrie, Eigenwerte und Eigenvektoren) - <i>Funktionenreihen</i> (Zahlen-, Potenz- und Taylorreihen; Überblick zu

	<p>Fourierreihen; technische Anwendungen von Potenz- und Fourierreihen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Funktionen von mehreren Variablen</i> (Darstellungsformen und Visualisierung; Stetigkeit; Mehrdimensionale Differentialrechnung mit Anwendungen wie Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben und Ausgleichsrechnung; Mehrdimensionale Integralrechnung mit Themen: ebene und räumliche Bereichsintegrale, Vektorfelder und Kurven-/Arbeitsintegrale, Anwendungen in Mechanik) - <i>Gewöhnliche Differentialgleichungen</i> (Lineare und Nichtlineare Differentialgleichungen 1.Ordnung; Lineare Differentialgleichungen 2.Ordnung; Lineare Systeme von Differentialgleichungen; Überblick zu numerischen Lösungsmethoden; Anwendungen: Differentialgleichungen zur Beschreibung mechanischer Schwingungen)
<p>Studien- u. Prüfungsleistungen</p>	<p>Schriftliche Prüfung 120 Minuten</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Burg, K., Haf, H., Wille, F., Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I, II, III, Teubner, 2001 - Fetzer, A., Fränkel, H., Mathematik, Band 1,2, Springer, 2003 - Kreyszig, E., Normington, E.J: Advanced Engineering Mathematics and Maple computer guide, John Wiley-Sons, 2001 - Meyberg, K., Vachenaue, P., Höhere Mathematik, Band 1,2, Springer, 1997 - Papula, L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 2, Vieweg, 2001 - Schott, D., Ingenieurmathematik mit MATLAB, Fachbuchverlag Leipzig, 2004 - Stry, Y., Schwenkert, R., Mathematik kompakt: für Ingenieure und Informatiker, Springer-Verlag, 2010 - Stingl, P., Mathematik an Fachhochschulen, Hanser, 2001 - Westermann, Th., Mathematik für Ingenieure mit Maple, Band 1, 2, Springer-Verlag, 2000

Modulbezeichnung	2 Physikalische Grundlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	2.1 Angewandte Physik 2.2 Elektrotechnik Grundlagen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Kremser
Semester	MB 1 und 2 VS 1 und 2
Dozent	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, 7 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	7 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Grundlegende Vermittlung der Befähigung, physikalische Erkenntnisse Prinzipien und Verfahren für wissenschaftlich fundiertes Arbeiten und verantwortliches Handeln im Ingenieurberuf umzusetzen. Fähigkeit, erworbenes Wissen für die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenmodule anzuwenden.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet: 2.1: 4/7 (davon 1/7 aus Praktikum) 2.2: 3/7
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	2 Physikalische Grundlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	2.1 Angewandte Physik 2.2 Elektrotechnik Grundlagen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Kremser
Lehrveranstaltung	2.1 Angewandte Physik
Semester	MB 1 und 2 VS 1 und 2
Dozent	Prof. Braun, Prof. Hofbeck, Prof. Lauterbach, Prof. Steinmeyer, Prof. Kottcke, Dr. Gregorius, Dr. Hammel
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 3 SWS Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	4 LP, davon 1 LP Praktikum
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis für physikalische Vorgänge; Fähigkeit diese Vorgänge mathematisch zu beschreiben, Anwendungen abzuleiten und aus der Beobachtung spezieller Vorgänge allgemeine Zusammenhänge zu erkennen; Sinn für Größenordnungen
Inhalt	Vorspann: Definition und Messung von physikalischen Größen, SI-System, Fehlerrechnung Schwingungslehre: harmonische und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingung (Resonanz), Überlagerung von Schwingungen Wellenlehre: Eigenschaften, Ausbreitung und Wechselwirkung von Wellen, Wellen an Grenzflächen Akustik: Ausbreitung von Schallwellen, Schallpegel und Schallintensität, Ultraschall Elektromagnetische Wellen: Entstehung und Eigenschaften, Beugung an Spalt und Gitter Strahlung und Quanten: Photoeffekt, Plancksches Strahlungsgesetz (Wärmestrahlung), Laser
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten Praktikum: Vollständige Durchführung von 4 Versuchen, vollständige und richtige Auswertung, 1 Kolloquium Gesamtnote aus den Teilnoten - schriftliche Prüfung (75%)

	- Praktikumsauswertungen und Kolloquium (25%)
Literatur	Vorlesung: Hering, Martin, Stohrer, „Physik für Ingenieure“, VDI-Verlag Kuypers, „Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Wiley-VCH Halliday, Resnick, Walker, „Physik“, Wiley-VCH Tipler, „Physik“; Spektrum Akademischer Verlag Harten, „Physik: Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Springer Paus, „Physik in Experimenten und Beispielen“, Hanser-Verlag Übungen: F. Heywang, H. Treiber, „Aufgabensammlung zur Physik,“ Bernh. Friedr. Voigt, Hamburg G. Kurz, H. Hübner, Prüfungs- und Testaufgaben zur Physik, Fachbuchverl. Leipzig, 2005 R. Fleischmann, G. Loos, „Übungsaufgaben zur Experimentalphysik,“ VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim Praktikum: W. Walcher „Praktikum der Physik,“ B.G. Teubner D. Geschke, „Physikalisches Praktikum,“ B.G. Teubner, Stuttgart

Modulbezeichnung	2 Physikalische Grundlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	2.1 Angewandte Physik 2.2 Elektrotechnik Grundlagen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Kremser
Lehrveranstaltung	2.2 Elektrotechnik Grundlagen
Semester	MB 1
Dozent	Prof. Kremser, Prof. Dietz, Prof. Beierl, Prof. Graß, Prof. Sztefka
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 3 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz 48 h Vor-, Nachbereitung, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik Fähigkeit, die elektrotechnischen Grundgesetze an einfachen Beispielen anzuwenden Kenntnis der Gefährdungen durch elektrischen Strom und der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen
Inhalt	Größen und Einheiten Gleichstromkreise Magnetisches und elektrisches Feld Wechselstrom und Drehstrom
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 min
Literatur	Linse, H.: Elektrotechnik für Maschinenbauer. ISBN 3-519-06325-5 Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik. ISBN 3-519-16346-2

Modulbezeichnung	3 Technische Mechanik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schröder
Lehrveranstaltung	3 Technische Mechanik
Semester	MB 1 und 2
Dozent	Prof. Dr. Bouchard Prof. Dr. Ertz Prof. Dr. Schröder
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 6 SWS Seminaristische Übungen zum Stoff: 2 SWS
Arbeitsaufwand	112h Präsenz 158h Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	9 LP
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wissen Statik: Der Kraftbegriff Kinematik: Geometrie der Bewegung Kinetik: Wechselwirkung von Kräften und Bewegungen 2. Fähigkeiten Anwendung mechanischer Grundgesetze auf technische Systeme 3. Fertigkeiten Einsicht in das statische und dynamische Verhalten technischer Systeme und Analyse anhand physikalischer Grundgesetze
Inhalt	<p>Statik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Definition der Kraft, Grundbegriffe und Axiome ◆ Zentrales und nicht zentrales Kräftesystem ◆ Schnittprinzip ◆ Schwerpunktbestimmung ◆ Reibung ◆ Biegeschlaffes Seil <p>Kinematik und Kinetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Grundlagen der Kinematik ◆ Bewegung des Massenpunktes ◆ Bewegung des starren Körpers ◆ Einführung in die Schwingungslehre ◆ Stoßvorgänge
Studien- u. Prüfungs-	Schriftliche Prüfung: 120 Minuten



leistungen	
Literatur	Assmann, B.: Technische Mechanik (Band 1 und 3); München: Oldenbourg Gross, D. u. a.: Technische Mechanik (Band 1 und 3); Berlin: Springer Holzmann, G. u. a.: Technische Mechanik (Band 1 und 2) Stuttgart: Teubner Mayr, M.: Technische Mechanik; Hanser

Modulbezeichnung	4 Festigkeitslehre
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Sandner
Lehrveranstaltung	4 Festigkeitslehre
Semester	MB 1 und 2
Dozent	Prof. Dr. Zech Prof. Dr. Sandner Prof. Dr. Haas
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht : 6 SWS Seminaristische Übungen zum Stoff : 2 SWS
Arbeitsaufwand	112 h Präsenz 158 h Vor-und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	9 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Mathematik und Physik
Lernziele / Kompetenzen	<p>Vertrautheit mit: Ursache und Wirkung von Spannungen und Verformungen, (Elastostatik), Spannungs-Dehnungsdiagramm, Festigkeitseigenschaften bei statischen und dynamischen Lasten, zulässigen Spannungen und Sicherheit.</p> <p>Fähigkeit zur Analyse der Beanspruchung von Maschinenteilen und richtigen Dimensionierung auf zulässige Spannungen und Verformungen.</p> <p>Einsicht in die Problematik versagenskritischer Bauteile und deren Dimensionierung unter dem Aspekt der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittprinzip, Spannungen, Formänderungen, Krafteinleitung • Spannungs-Dehnungsdiagramm, Formänderungsarbeit, zulässige Spannung, Sicherheit • Zug/Druck, Flächenpressung, Wärmespannung, Abscheren • Kerbwirkung, Kerbformzahl, Stützwirkung • Schnittgrößen Biegebalken, Biegespannungen, Flächenmomente 1. und 2. Ordnung, Widerstandsmomente • Biegelinien-Gleichung, Biegeverformung, Superpositionsprinzip, statisch unbestimmte Systeme • Schiefe Biegung, exzentrischer Zug/Druck



	<ul style="list-style-type: none">• Schubspannung durch Querkraft• Torsion rotationssymmetrischer, allgemeiner, dünnwandig geschlossener und offener Querschnitte• Mehrachsige Beanspruchung, Spannungstensor, Vergleichsspannung, Mohrscher Spannungskreis• Zeit- und Dauerfestigkeit• Knicken
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung: 120 Minuten
Literatur	Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundl., Springer Verlag, Holzmann, Meier, Schumpich: Festigkeitslehre, Teubner Verl., Dubbel: TB für den Maschinenbau, Springer Verlag

Modulbezeichnung	5 Werkstoffkunde
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. von Großmann
Lehrveranstaltung	5 Werkstoffkunde
Semester	MB 1
Dozent	Prof. Dr. von Großmann Prof. Pieger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 5 SWS
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz 80 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Verknüpfung von Werkstoffstruktur und Gebrauchseigenschaften. Fähigkeit zur Werkstoffauswahl. Kenntnisse der werkstoffgerechten Behandlung und Anwendung metallischer Werkstoffe im Maschinenbau. Kenntnis verschiedener Werkstoffprüfverfahren. Grundlegende Fähigkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse der Werkstoffkunde für wissenschaftlich fundiertes Arbeiten im Ingenieurberuf umzusetzen.
Inhalt	Struktur der Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Kunststoffe), Gitteraufbau, Kristallbildung, Mechanismen der Verformung. Wesentliche Eigenschaften und innerer Aufbau von metallischen Werkstoffen. Verschiedene normgerechte, mechanische, technologische, physikalische, chemische und zerstörungsfreie Prüfverfahren. Phasenumwandlung in metallischen Werkstoffen. Binäre Zustandsschaubilder, Entwicklung des Eisen-Kohlenstoff-Schaubildes, Glüh- und Härteverfahren, ZTU-Schaubilder, Legierungsbildung. Wirkung von Legierungselemente auf die Gefügeausbildung, die mechanische Eigenschaften und andere Werkstoffeigenschaften. Einfluss von Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren auf die Werkstoffeigenschaften. Normgerechte Bezeichnung der metallischen Werkstoffe mit Beispielen Einblick in die Werkstoffschädigung Arten, Entstehung, Verminderung

	und Vermeidung Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Stahl und Aluminium
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 min
Literatur	<p>H.J. Bargel und G. Schulze: <i>Werkstoffkunde</i>, VDI Verlag, 9.Aufl. 2005.</p> <p>J. Gobrecht, <i>Werkstofftechnik - Metalle</i>, Oldenbourg, 2. Aufl. 2006</p> <p>J. F. Shackelford: <i>Werkstofftechnologie für Ingenieure</i>. Pearson Studium, 6.Aufl. 2005,</p> <p>W. Schatt and H. Worch: <i>Einführung in die Werkstoffwissenschaften</i>. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1996.</p> <p>E. Macherauch: <i>Praktikum in Werkstoffkunde</i>. Vieweg Verlag</p> <p>W. Domke: <i>Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung</i>, W. Girardet, Essen.</p> <p>B. Ilschner and R.F. Singer: <i>Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik</i>. Springer, 2002.</p> <p>W.Weißbach: <i>Werkstoffkunde</i>, Springer Verlag</p> <p>Horstmann: <i>Das Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff</i> Verlag Stahleisen</p>

Modulbezeichnung	6 Maschinenelemente I
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Noronha
Lehrveranstaltung	6 Maschinenelemente I
Semester	MB 2
Dozent	Prof. Dr. Hornfeck, Prof. Dr. Noronha, Prof. Dr. Schröder
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 3 SWS Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen in - Mathematik, Physik - Mechanik, Festigkeitslehre - Werkstoffkunde
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Dimensionierung und Berechnung von Maschinenelementen unter Beachtung von Normen und Auslegungsvorschriften. Kenntnis der Auswahl, Eigenheiten und Anwendung von Maschinenelementen nach funktions-, berechnungs- und konstruktionstechnischen Grundsätzen sowie nach ökonomischen Erfordernissen. Kenntnis moderner Dimensionierungsmethoden.
Inhalt	Gestalten, Berechnen und Auslegen von Maschinenelemente zum Fügen und Verbinden von Bauteilen, wie Schweiß- Löt- und Klebverbindungen, Schraubenverbindungen, Federn.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Literatur	Roloff / Matek: Maschinenelemente mit Tabellenbuch Hoischen: Technisches Zeichnen Klein: Einführung in die DIN-Normen Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau

Modulbezeichnung Zugeordnete Lehrveranstaltungen	7 Konstruktion I
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Rauer
Lehrveranstaltung	7 Konstruktion I
Semester	MB 1 und 2
Dozent	Prof. Dr. Rauer, Prof. Dr. Koch, Prof. Dr. Hornfeck u. a.
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übungen und Praktikum am Rechner 9 SWS
Arbeitsaufwand	Seminaristischer Unterricht mit Übungen 1. Semester: 56 h Präsenz und 64 h Vor- und Nachbereitung, Studienarbeit CAD-Übung 1. Semester 28 h Präsenz und 32 h Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben Übungen 2. Semester: 28 h Präsenz und 92 h Studienarbeit CAD-Übung 2. Semester 14 h Präsenz und 16 h Vor- und Nachbereitung, Studienarbeit in Form von Pflichtübungen mit Abschlussaufgabe
Leistungspunkte	11 LP
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse in der technischen Produktdokumentation. - Fertigkeiten in konventionellen Methoden der Produktdokumentation und in CAD-gestützten Arbeitsweisen. - Fertigkeit, Kenntnisse aus den technischen sowie den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagenmodule bei der Entwicklung von Produkten anzuwenden. - Fähigkeit, im Team konstruktive Lösungen zu erarbeiten, zu kommunizieren und zu präsentieren. - Grundlegende Kenntnisse über Aufbau und Funktionsstruktur eines vollparametrisierten 3D CAD-Systems. - Fähigkeit zur Erstellung von Einzelteilen mittels CAD-System als Volumenmodell mit unterschiedlichen Methoden. - Fähigkeit zur Ableitung von funktions- und fertigungsgerechten Tei-

	<p>Zeichnungen aus CAD-Systemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zum strukturierten Aufbau von Baugruppen mit fortgeschrittenen Modellierungstechniken. - Kenntnisse über weiterführende 3D-CAD-Funktionalitäten wie z.B. Aufbau und Analyse einer Baugruppe als kinematisches Modell. 												
Inhalt	<p>Technische Darstellungslehre, Technische Zeichnungen, weitere Bestandteile technischer Dokumentationen, Normung, Grundlagen des Austauschbaus, Gestaltung von technischen Gegenständen Bearbeitung einer Konstruktionsaufgabe, Anfertigung von Produktmodellen und deren Dokumentation, Auslegung und Gestaltung von Maschinen bzw. deren Baugruppen, Kommunikation und Präsentation von Arbeitsergebnissen.</p> <p>CAD: Aufbau und Funktionsstruktur eines 3D CAD-Systems, Modellierung von Volumen-Konstruktionselementen und Einzelteilen, Einsatz von Standardkonstruktionselementen, Erstellung von Einzelteilzeichnungen, strukturierter Top-Down-Aufbau von Baugruppen mit Hilfe von Skelettmodellen, Aufbau von Baugruppen als kinematische Mechanismen, Bewegungssimulation und -analyse, Grundlagen der Flächenmodellierung.</p>												
Studien- u. Prüfungsleistungen	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: right;">Notenanteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">Übung 1. Semester</td> <td style="width: 40%;">Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">6/11</td> </tr> <tr> <td>Übung 2. Semester</td> <td>Studienarbeit</td> <td style="text-align: right;">5/11</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CAD-Übungen im 1. und 2. Semester mit Pflichtübungen und einer „mit Erfolg“ anerkannten Abschlussaufgabe im 2. Semester.</td> </tr> </tbody> </table>			Notenanteil	Übung 1. Semester	Studienarbeit	6/11	Übung 2. Semester	Studienarbeit	5/11	CAD-Übungen im 1. und 2. Semester mit Pflichtübungen und einer „mit Erfolg“ anerkannten Abschlussaufgabe im 2. Semester.		
		Notenanteil											
Übung 1. Semester	Studienarbeit	6/11											
Übung 2. Semester	Studienarbeit	5/11											
CAD-Übungen im 1. und 2. Semester mit Pflichtübungen und einer „mit Erfolg“ anerkannten Abschlussaufgabe im 2. Semester.													
Literatur	<p>Labisch/Weber Technisches Zeichnen. - Intensiv und effektiv lernen und üben. - Vieweg Fachbücher der Technik. - ISBN: 3-8348-0057-0</p> <p>Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. - Teubner B.G. GmbH. - ISBN: 3-519-36725-4</p> <p>Tabellenbuch Metall. - Europa-Fachbuchreihe für Metallberufe. - Europa Lehrmittel Verlag. - ISBN: 3-8085-1673-9</p>												

Modulbezeichnung	8 Betriebsorganisation und Arbeitsschutz
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Dr. Heinisch
Lehrveranstaltung	8 Betriebsorganisation und Arbeitsschutz
Semester	MB 2
Dozent	Dr. Heinisch
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Seminaristischer Unterricht 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Überblick über die Organisation von Industriebetrieben sowie Fähigkeit, die Inhalte technischer Fächer in den betrieblichen Ablauf einordnen zu können, Kenntnis der Ziele zur Produktionsvorbereitung und zur Fertigungssteuerung und Fähigkeit zur Bewertung von Arbeitssystemen und sicherheitstechnischen Erfordernissen. Überblick über das Gebiet der Sicherheitstechnik und des Arbeitsschutzes, Fähigkeiten zur Umsetzung von Rechtsnormen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensformen • Aufbau- und Ablauforganisation • Fertigungsprinzipien • Daten im Arbeitsstudium • Systeme vorbestimmter Zeiten • Organisation der Arbeitssicherheit • wichtige Gesetze, Verordnungen und Regeln zur Arbeitssicherheit • CE-Kennzeichnung und Maschinenrichtlinie
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung: 90 Minuten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Voß: Industriebetriebslehre für Ingenieure, Hanser Verlag • Wenzel: Industriebetriebslehre, Fachbuchverlag Leipzig • Kern: Einführung in den Arbeitsschutz, Hanser Verlag

3. Zweiter Studienabschnitt Teil 1, 3. und 4. Semester

Modulbezeichnung	9 Informatik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	9.1 Ingenieurinformatik 9.2 Numerische Lösungsverfahren
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heß
Semester	MB 3 und 4
Dozent	Prof. Dr. Heß, Prof. Dr. Schmid, Prof. Dr. Stry und andere
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht und Übungen, 8 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	8 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten von Rechnern im Maschinenbau • Fertigkeit, Programme in einer höheren Programmiersprache zu schreiben zur Lösung von Aufgaben nach spezifizierten Anforderungen • Fähigkeit zur Auswahl von Methoden zur numerischen Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der schriftlichen Prüfungen, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet: 9.1: 3/4 9.2: 1/4
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	9 Informatik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	9.1 Ingenieurinformatik 9.2 Numerische Lösungsverfahren
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heß
Lehrveranstaltung	9.1 Ingenieurinformatik
Semester	MB 3
Dozent	Prof. Dr. Heß, Prof. Dr. Schmid und andere
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht und Übungen, 4 + 2 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Seminaristischer Unterricht 28 h Übung 96 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	keine speziellen Vorkenntnisse
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in Binärdarstellung von Zahlen und Binärarithmetik • Einblick in Internet und Internetsicherheit • Kenntnisse in der Algorithmik funktionaler Programmiersprachen • Fähigkeit, Programme in einer höheren Programmiersprache zu schreiben • Einblick in grafische Oberflächenprogrammierung mit Visual Basic
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Zahlendarstellungen • Der Programmentwicklungsprozess • Internet • Computerviren und Systemsicherheit • Einführung in C++ <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Grafikprogrammierung <ul style="list-style-type: none"> - Mehrdimensionale Felder - Funktionen - Zeichenketten - Strukturen - Ein- und Ausgabe für Textdateien • Programmierung grafischer Oberflächen mit Visual Basic
Studien- u. Prüfungs-	Schriftliche Prüfung 90 min.



leistungen	Teilnahmenachweis zu den Übungen im 3. Semester und Studienarbeit in Form von anerkannten Pflichtübungen im 4. Semester sind Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Willms, A.: C++ Programmierung lernen. Bonn: Addison-Wesley.• Schmitt, G.: C++Kurs - technisch orientiert. München, Wien: Oldenbourg.

Modulbezeichnung	9 Informatik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	9.1 Ingenieurinformatik 9.2 Numerische Lösungsverfahren
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heß
Lehrveranstaltung	9.3 Numerische Lösungsverfahren
Semester	MB 4
Dozent	Prof. Dr. Stry
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Seminaristischer Unterricht 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Beherrschung der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis von Methoden zur numerischen Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen. Fertigkeit in der Anwendung numerischer Methoden auf einfache Berechnungsaufgaben. Verständnis für die programmgestützte Anwendung numerischer Methoden in der Ingenieurpraxis.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Lösung von Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen • Numerische Integrationsverfahren • Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme • FEM-Methode in der Strukturberechnung
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung: 60 Minuten
Literatur	Mohr: Numerische Methoden in der Technik (mit Matlab), Vieweg Pietruzka : Matlab in der Ingenieurpraxis , Teubner Dankert : Technische Mechanik computerunterstützt, Teubner Müller,Groth: FEM für Praktiker, Expert Klein : FEM - Grundlagen und Anwendungen , Vieweg

Modulbezeichnung	10 Elektrotechnische Systeme
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	10.1 Elektronik / Mikroprozessortechnik 10.2 Elektrische Antriebe
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. W. Zägelein
Semester	MB 3 und 4
Dozent	Mauermann, Oschütz, Dr. Dietz, Grünert
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht und Praktikum 6 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnisse über ausgewählte elektronische Bauelemente und über den Aufbau und Anwendungen von Microcontrolern.</p> <p>Überblick über elektronische Grundsaltungen.</p> <p>Fähigkeit zur Auswahl und Auslegung von Antrieben.</p> <p>Kenntnisse über die Bauelemente der Leistungselektronik und deren Anwendung in der Antriebstechnik.</p> <p>Kenntnisse über die im Maschinenbau eingesetzten Motorarten.</p> <p>Grundlegende Fähigkeit, die naturwissenschaftlichen Grundlagen bei der Bewertung und den Einsatz von elektrotechnischen Systemen im Ingenieurberuf umzusetzen.</p> <p>Fähigkeit, geplante experimentelle Untersuchungen durchzuführen.</p>
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen.</p> <p>Die Modulnote wird aus den Teilnoten der schriftlichen Prüfungen, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet:</p> <p>10.1: 1/2 10.2: 1/2</p>
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen.

Modulbezeichnung	10 Elektrotechnische Systeme
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	10.1 Elektronik / Mikroprozessortechnik 10.2 Elektrische Antriebe
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. W. Zägelein
Lehrveranstaltung	10.1 Elektronik / Mikroprozessortechnik
Semester	MB 3
Dozent	Mauermann, Oschütz, Dr. Dietz, Grünert
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Praktikum: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Seminaristischer Unterricht: 28 Std. Praktikum: 14 Std. Vor- und Nachbereitung: 48 Std.
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Überblick über die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen, Überblick über das Verhalten und die Kennlinien elektronischer Bauteile Kenntnisse über ausgewählte analoge und digitale Bauelemente, deren Grundsaltungen und Verwendung im Maschinenbau. Kenntnisse über den Aufbau und die Anwendung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern, Mikrocomputern, Peripheriebauelementen, Speicher und Grundsaltungen Überblick über leistungselektronische Grundsaltungen
Inhalt	Stromflussmechanismen in Halbleitern, Verhalten und Kennlinien von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen (Diode, Transistor, FET, Solarzellen, Thyristor, IGBT usw.) Grundsaltungen zur Verwendung von Dioden, Spannungsstabilisierung mit Z-Dioden Transistorgrundsaltungen (Verstärker, Transistor als Schalter) Operationsverstärker Logikschaltungen Funktionsweise von Mikrocontrollern, integrierte Peripheriekomponenten (exemplarisch: digitale Ein-/Ausgabe, AD-Umsetzer, Pulsbreitenmodulation, serielle Datenübertragung) Anwendung von Programmierertools Tiefsetzsteller, Vierquadrantensteller
Studien- u. Prüfungs-	Schriftliche Prüfung 60 Minuten.



leistungen	Teilnahmenachweis und Berichte zu den Praktikumsversuchen, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Prüfung
Literatur	Linse, H.: Elektrotechnik für Maschinenbauer. ISBN 3-519-06325-5 Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik. ISBN 3-519-16346-2

Modulbezeichnung	10 Elektrotechnische Systeme
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	10.1 Elektronik / Mikroprozessortechnik 10.2 Elektrische Antriebe
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. W. Zägelein
Lehrveranstaltung	10.2 Elektrische Antriebe
Semester	MB 4
Dozent	Prof. Dr. W. Zägelein, Prof. Dr. Güntner, Prof. Dr. J. Krejtschi
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Praktikum: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Seminaristischer Unterricht: 28 Std. Praktikum: 14 Std. Vor- und Nachbereitung: 48 Std.
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundwissen Mathematik, Elektrotechnik, Regelungstechnik
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit über Auswahl und Auslegung von Antrieben. Kenntnisse über die Bauelemente der Leistungselektronik. Kenntnisse über Funktion, Anwendung, Einsatz von Asynchronantrieben und Gleichstromantrieben, einschließlich stationärer Berechnungen. Kenntnisse über EK-Motoren. Kenntnisse über Motorschutz
Inhalt	Allgemeine Grundlagen der Antriebstechnik Bauelemente der Leistungselektronik Drehstrom-Asynchronantriebe, Gleichstromantriebe und EK-Motoren Motorschutz
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 60 Minuten. Teilnahmenachweis und Berichte zu den Praktikumsversuchen, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Prüfung.
Literatur	Brosch: Moderne Stromrichterantriebe, Vogel Buchverlag, Würzburg Böhm: Elektrische Antriebe, Vogel Buchverlag, Würzburg Giersch u.a.: Elektrische Maschinen, Teubner Verlag, Wiesbaden

Modulbezeichnung	12 Konstruktion II
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Koch
Lehrveranstaltung	12 Konstruktion II
Semester	MB4
Dozent	Prof. Dr. Hornfeck; Prof. Dr. Koch, Prof. Dr. Noronha, Prof. Pieger, Prof. Dr. Schröder, Prof. Dr. Tretow, div. LB aus der Industrie
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übungen in Form eines Konstruktionsprojekts mit Gruppenarbeit, Präsentationen, 3 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz, 78 h Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Pflichtübungen, Präsentationen
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Konstruktion I, Technische Mechanik; Festigkeitslehre; Werkstoffkunde; Maschinenelemente I und II; Spanende Fertigung
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur methodischen Erarbeitung von Lösungsvarianten für komplexe Konstruktionsprojekte in Gruppenarbeit. - Kompetentes Präsentieren technischer Lösungen - Fähigkeit, das Wissen aus den Grundlagenmodulen am Beispiel einer komplexen Konstruktionsaufgabe umzusetzen. - Erkennen der Vor- und Nachteile von selbstständiger Einzelarbeit im Vergleich zur Teamarbeit. - Fähigkeit zur Bearbeitung einer unstrukturierten Aufgabenstellung mit der Zielsetzung einer fertigungsgerechten Baugruppenkonstruktion. - Erkennen, dass das Konstruieren ein interdisziplinärer Prozess ist, der mit den Methoden des „Simultaneous Engineerings“ und des „Concurrent Engineerings“ abgearbeitet wird.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methodisches Zerlegen der unstrukturierten Aufgabenstellung in kleine Arbeitspakete (Lastenheft, Schnittstellendefinition, Arbeitspaketbeschreibung, ...) - Darstellen der Ideenfindungsprozesse und das praktische Üben in Einzel- und Gruppenarbeit. - Anwenden von Präsentationstechniken zur Darstellung der erarbeiteten Lösungsansätze für das Konstruktionsprojekt. - Einbinden von komplexen Maschinenelementen (Zahnräder, Kupplungen, Lager, ...) in ein Konstruktionsprojekt, z.B. Getriebe - Darstellung der Einbindung des Konstruktionsprozesses in den gesamten Life Cycle Prozess und der damit verbundenen interdisziplinären Zusammenhänge.

	<p>nären Produktentwicklung.</p> <ul style="list-style-type: none">- Erstellen der verschiedenen technischen Unterlagen (Spezifikationen, Einzelteilzeichnungen, Baugruppenzeichnungen, Montagebeschreibungen, Bedienungsanleitungen, ...) und praktisches darstellen der Möglichkeiten zur rechnergestützten Verwaltung dieser Dokumente.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Studienarbeit in Form einer Semesteraufgabe mit Bewertung der Zwischenergebnisse
Literatur	<p>Hoischen/Hesser: Technisches Zeichnen. - Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie. - Cornelsen. - ISBN: 3-589-24110-1 Tabellenbuch Metall. - Europa-Fachbuchreihe für Metallberufe. - Europa Lehrmittel Verlag. - ISBN: 3-8085-1673-9 Roloff/Matek: Maschinenelemente. - Vieweg. - ISBN 3-528-17028-X Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. - Hanser. - ISBN 3-446-15706-9</p>

Modulbezeichnung	13 Thermodynamik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	13.1 Technische Thermodynamik 13.2 Wärmeübertragung
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. A. Hilligweg
Semester	MB 4
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. A. Hilligweg, Prof. Dr.-Ing. M. Weclas, Prof. Dr. K. Heying
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen 7 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	8 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnis energietechnischer Grundgrößen und Grundgleichungen. Kenntnis von Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, Erhaltungssätzen und Prozessen der Technischen Thermodynamik. Kenntnis der Gesetze und empirischen Gleichungen der Wärmeübertragung und wesentlicher Bauformen von Wärmeübertragern.</p> <p>Fähigkeit, energietechnische Zielgrößen von thermodynamischen Prozessen sowie Wärmeübertragern mittels der erarbeiteten Erhaltungssätze und Rechengleichungen zu berechnen und zu interpretieren.</p> <p>Kompetenz, thermodynamische Kreisprozesse zu modellieren, zu berechnen und zu bewerten. Kompetenz, Komponenten dieser Kreisprozesse, im besonderen Wärmeübertrager, hinsichtlich ökonomischem und sicherem Betrieb zu bewerten und zusammenzustellen.</p>
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen.</p> <p>Die Modulnote wird aus den Teilnoten der schriftlichen Prüfungen, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet:</p> <p>13.1: 3/4 13.2: 1/4</p>
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	13 Thermodynamik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	13.1 Technische Thermodynamik 13.2 Wärmeübertragung
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. A. Hilligweg
Lehrveranstaltung	13.1 Technische Thermodynamik
Semester	MB 4
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. M. Weclas, Prof. Dr.-Ing. A. Hilligweg
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 4 SWS Übungen: 1 SWS
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz 110 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnis thermodynamischer Kreisprozesse in Maschinen und Anlagen des Maschinenbaus und der Energieversorgung. Kenntnis der Modellierungen typischer Zustandsänderungen sowie derer Vereinfachungen. Kenntnis wesentlicher Wirkungsgrade von Prozessen und Komponenten. Kenntnis der Zustandsdiagramme zur Darstellung von Kreisprozessen und Prozessen mit feuchter Luft sowie der Zustandsgleichungen und Dampftafeln zur Ermittlung der Zustandsgrößen.</p> <p>Fähigkeit, thermodynamische Kreisprozesse in Zustandsdiagrammen darzustellen. Fähigkeit, für die einzelnen Zustandspunkte die relevanten Zustandsgrößen zu ermitteln. Fähigkeit, für einzelne Zustandsänderungen sowie ganze Kreisprozesse Erhaltungssätze (Masse, Energie, Entropie) aufzustellen und daraus Prozessgrößen wie Arbeit und Wärme bzw. Leistungen und Wärmeströme zu berechnen. Fähigkeit, verlustbehaftete Prozesse von reversiblen zu unterscheiden und Wirkungsgrade zu bestimmen.</p> <p>Kompetenz, beliebige Kreisprozesse zu modellieren, für sie Erhaltungssätze aufzustellen und nach Recherche bzw. Berechnung der Stoffdaten und Zustandsgrößen diese Kreisprozesse zu berechnen. Kompetenz, die Ergebnisse anhand theoretischer Maximalwerte (Carnot-Faktoren) zu interpretieren. Kompetenz, Eingangswerte, Baugröße oder</p>

	Arbeitsmedium zur Lösung einer energietechnischen Aufgabe zu modifizieren oder auch einen anderen Prozeß auszuwählen.
Inhalt	Zustandsgrößen von Gasen und Dämpfen in Anlagen und Maschinen - Zustandsgleichungen, Zustandsdiagramme, Dampftafeln Zustandsänderungen feuchter Luft in klimatechnischen Anlagen Berechnung grundlegender Prozesse mit feuchter Luft Vorstellung und Betrachtung von Kreisprozessen: - Gaskreisprozesse und Dampfkreisprozesse - Wärme-Kraft-Maschinen, Kälteanlage, Wärmepumpe Berechnung der genannten Zustandsänderungen und Kreisprozesse Betrachtung und Berechnung von Verbrennungsprozessen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min.
Literatur	Baehr, H.-D.: Thermodynamik (Springer) Cerbe, G. , Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik (Hanser) Langeheinicke, K. (Hrsg.): Thermodynamik für Ingenieure (Vieweg)

Modulbezeichnung	13 Thermodynamik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	13.1 Technische Thermodynamik 13.2 Wärmeübertragung
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. A. Hilligweg
Lehrveranstaltung	13.2 Wärmeübertragung
Semester	MB 4
Dozent	Prof. Dr. K. Heying, Prof. Dr.-Ing. A. Hilligweg
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnis der Gesetze der Wärmeübertragung. Kenntnis der Grundlagen empirischer Rechengleichungen sowie derer Randbedingungen und Genauigkeiten. Kenntnis der relevanten Stoffdaten sowie derer Quellen. Fähigkeit, diese Gesetze bei der praktischen Berechnung energietechnischer Anlagen anzuwenden. Fähigkeit, die entsprechende Rechengleichung auf der Grundlage gegebener Randbedingungen auszuwählen und unter Beachtung der jeweiligen Geometrie anzuwenden. Fähigkeit, Stoffdaten und dimensionslose Kennzahlen zu recherchieren, zu berechnen und zu interpretieren.</p> <p>Kompetenz, für eine gegebene Anwendung grundlegende Parameter so festzulegen, dass ein ökonomischer und betriebssicherer Apparat das Ergebnis der Auslegung ist. Kompetenz, Rechenergebnisse kritisch zu interpretieren und ggf. durch Modifikation grundlegender Parameter eine bessere Lösung herbeizuführen.</p>
Inhalt	<p>Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung durch feste Wände, fluide Grenzschichten und Gase</p> <p>Mechanismen des Wärmeübertragung</p> <p>- Wärmeleitung (Ein- und mehrschichtig. Ebene, zylindrische und Kugelgeometrie)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Konvektiver Wärmeübergang (Empirische Gleichungen, dimensionslose Kennzahlen, Einflußgrößen Geometrie, Strömungsart und Zustandsgrößen des Fluids) - Wärmestrahlung (Physikalische Grundlagen, Emissionsfaktoren, Geometrie) <p>Anwendung der Gesetze der Wärmeübertragung anhand technischer Beispiele</p> <p>Bauarten von Wärmeübertragern. Konstruktive Betrachtung und wärmetechnische Berechnung eines praktischen Beispiels.</p> <p>Umgang mit Tabellenwerken für Stoffwerte und Zustandsgrößen bei der Berechnung obiger Vorgänge</p> <p>Verfahrensoptimierung bei der Wärmenutzung</p>
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 60 min.
Literatur	Böckh, P.v.: Wärmeübertragung - Grundlagen und Praxis (Springer) Polifke, W., Kopitz, J.: Wärmeübertragung - Grundlagen, analytische und numerische Methoden (Pearson) Baehr, H.-D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung (Springer)

Modulbezeichnung	14 Technische Strömungsmechanik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. M. Schmid
Lehrveranstaltung	14 Technische Strömungsmechanik
Semester	MB 3
Dozent	Prof. Dr.-Ing. M. Schmid
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 3 SWS Übungen 1 SWS Unterstütztes Selbstlernen, Übungsaufgaben
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 94 h Vor- und Nachbereitung Unterstütztes Selbstlernen, Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik, Grundlagen der Thermodynamik
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnis der physikalischen Gesetzmäßigkeiten zur Beschreibung ruhender und strömender Fluide</p> <p>Fähigkeit, diese Kenntnisse bei der praktischen Berechnung von maschinentechnischen Elementen und Anlagen anzuwenden.</p> <p>Kenntnisse zur Bestimmung von Druck- und Geschwindigkeitsverteilung in einfachen Rohrleitungsnetzen</p> <p>Fähigkeit strömungsverursachte Kräfte zu bestimmen und bei der Bauteildimensionierung zu berücksichtigen.</p> <p>Fähigkeit Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik auf strömungstechnische Problemstellungen allgemeiner Art zu übertragen</p> <p>Erkennen von Strömungsproblemen mit 3dimensionalen Charakter oder bei Strömungen mit sehr großen Geschwindigkeiten (Gasdynamik)</p>
Inhalt	Terminologie der Strömungsmechanik, Druckbegriff, Hydrostatik, Aerostatik, Atmosphäre, Kompressibilität bei Fluiden, Oberflächenspannung (Kraftwirkung), Berechnung der Belastung auf Behälterwände, stationäre reibungsfreie Strömung, Stromlinien, ein- und mehrdimensionale Strömung, Eulergleichungen, Bernoulligleichung, Potentialströmung, Ausfluss aus Behältern unterschiedlicher Konfiguration, Massenerhaltung, Impulssatz, Anwendung des Impulssatzes zur Berechnung von Kräften und Leistungen, laminare und turbulente Strömungen bei Innen- und Außenströmungen, Druckverlustberechnungen, Druck- und Geschwindigkeitsverteilungen in einfachen Leitungssystemen, Widerstandsbegriff und Berechnung des Strömungswiderstandes, Luftkräfte am endlich und unendlich breiten Tragflügel.
Studien- u. Prüfungs-	Schriftliche Prüfung 90 Minuten

leistungen				
Literatur	Kümmel, W.	Technische Strömungsmechanik	Teubner	2004 / 2. Aufl.
	Böswirth, L.	Technische Strömungslehre	Vieweg	2004 / 5. Aufl.
	Bohl, Willi	Technische Strömungslehre	Vogel	2005 / 13. Aufl.
	Iben, Hans K.	Starthilfe Strömungslehre	Teubner	1999 / 1. Aufl.
	Krause, Egon	Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynam. Laboratorium	Teubner	2003 / 1. Aufl.
	Wagner, W.	Strömung und Druckverlust	Vogel	2001 / 5. Aufl.

Modulbezeichnung	15 Maschinendynamik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Theis
Lehrveranstaltung	15 Maschinendynamik
Semester	MB 4
Dozent	Prof. Dr. Ertz, Prof. Dr.Schröder, Prof. Dr.Theis
Sprache	deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 3 SWS Übungen 1 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 94 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik Festigkeitslehre Messtechnik
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Wechselwirkung von Kräften und Bewegungen bei Schwingungssystemen. • Fähigkeit zur Lösung maschinendynamischer Probleme mit Hilfe rechnerischer und experimenteller Methoden. • Einblick in die dynamische Auslegung von Maschinen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Hilfsmittel : <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung harmonischer Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich - Fourier-Analyse periodischer Funktionen • Schwingungssysteme mit einem Freiheitsgrad • Diskrete Schwingungssysteme mit mehreren Freiheitsgraden <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellung der Bewegungsgleichungen - freie Schwingungen, modale Parameter - erzwungene Schwingungen (Übertragungsfunktionen, modale Lösung) • Kontinuierliche Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Ritzsche Näherungsansätze - Eigenfrequenzbestimmung über den Rayleigh-Quotienten • Überblick über die Schwingungsmesstechnik

	<p>Anwendungsthemen :</p> <ul style="list-style-type: none"> • kritische Drehzahlen von Rotoren Auswuchten von Rotoren • Identifikation von Systemparametern, Experimentelle Modalanalyse • Abstimmung von Schwingungssystemen, passive und aktive Schwingungsisolierung • Schwingungsreduktion durch Tilger <p>Versuchsvorführungen :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Schwingungsmessung und Frequenzanalyse • Messung von Übertragungsfunktionen • Experimentelle Modalanalyse
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Schriftliche Prüfung 90 Minuten</p>
<p>Literatur</p>	<p>H. Dresig, F. Holzweißig : Maschinendynamik. Springer-Verlag, 7. Auflage, 2006</p> <p>R. Gasch, K. Knothe : Strukturodynamik, Bd.1 Diskrete Systeme. Springer-Verlag, 1987</p> <p>M. Knaebel, H. Jäger, R. Mastel : Technische Schwingungslehre. Teubner-Verlag, 6. Auflage, 2006</p>

Modulbezeichnung	16 Grundlagen der Fertigung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	16.1 Spanlose Fertigung 16.2 Spanende Fertigung 16.3 Kunststofftechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. v. Großmann
Semester	MB 3
Dozent	Prof. Dr. v. Großmann Prof. Dr. Rauer Prof. Beier
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht und Praktikum 8 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	8 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis wichtiger Verfahren der spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren. Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren nach technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Fähigkeit, fertigungstechnische Verfahren im Produktionsprozess anwenden zu können.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der schriftlichen Prüfungen, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet: 16.1: 1/2 16.2: 1/4 16.3: 1/4
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	16 Grundlagen der Fertigung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	16.1 Spanlose Fertigung 16.2 Spanende Fertigung 16.3 Kunststofftechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. v. Großmann
Lehrveranstaltung	16.1 Spanlose Fertigung
Semester	MB 3
Dozent	Prof. Dr. v. Großmann Prof. Dr. Rauer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung, Gruppenarbeit, Versuchsberichte, Präsentation, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Werkstoffkunde, Physik, Maschinenelemente I
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über die wichtigsten Verfahren der spanlosen Fertigung Fähigkeit zur fertigungsgerechten Konstruktion sowie zur Auswahl des technisch und wirtschaftlich optimalen Fertigungsverfahrens
Inhalt	Einblick in die Gießtechnik, Sintertechnik, Rapid Prototyping Verfahren, Umformtechnik, Verbindungstechnik an ausgewählten Beispielen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Versuchsbericht, Kolloquium, Teilnahmenachweis. Schriftliche Prüfung 60 min
Literatur	Fritz: Fertigungstechnik, Springer 2006 Awizus: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser 2007 Fügetechnik „Schweißtechnik“ DVS-Verlag

Modulbezeichnung	16 Grundlagen der Fertigung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	16.1 Spanlose Fertigung 16.2 Spanende Fertigung 16.3 Kunststofftechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. v. Großmann
Lehrveranstaltung	16.2 Spanende Fertigung
Semester	MB 4
Dozent	Prof. Beier
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Physik, Mathematik, Werkstoffkunde
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis der wichtigsten Verfahren der spangebenden Fertigung Fähigkeit zur Auswahl und Optimierung von Zerspanungsverfahren und -bedingungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten
Inhalt	Grundlagen der Zerspanung, wie: Schneidengeometrie, Zerspanungsgrößen, Orthogonalprozeß Zerspanbarkeit: Werkzeugverschleiß und Standzeit, Zerspankräfte, Oberflächengüte, Spanbildung Schneidstoffe und Beschichtungsverfahren Schnittwertbestimmung und Prozessoptimierung Wirtschaftlichkeitsrechnung Spangebende Fertigungsverfahren mit Leistungsberechnung und Hauptzeitbestimmung
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 60 min
Literatur	Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren, Bd. 1, Springer Degner, Lutze, Smeijkal: Spanende Formung, Hanser Fritz: Fertigungstechnik, Springer Westkämper, E.: Einführung in die Fertigungstechnik, Vieweg-Teubner

Modulbezeichnung	16 Grundlagen der Fertigung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	16.1 Spanlose Fertigung 16.2 Spanende Fertigung 16.3 Kunststofftechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. von Großmann
Lehrveranstaltung	16.3 Kunststofftechnik
Semester	MB 4
Dozent	Prof. Dr. von Großmann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Werkstoffkunde, Physik, Maschinenelemente I
Lernziele / Kompetenzen	Überblick über die Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften der Polymere Kenntnisse der wichtigsten Polymere, deren Verarbeitungsverfahren und wichtiger technischer Einsatzbereiche. Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Polymere Kenntnisse über die Eigenschaften und Anwendungen von Verbundwerkstoffen Fertigkeit in der Anwendung wichtiger Konstruktionselemente aus Kunststoffen
Inhalt	<u>Struktur der Kunststoffe</u> : Makromoleküle, Bindungskräfte, Kettenstruktur, Wirkung von Zusätzen, Thermoplaste, Elastomere, Duromere, <u>Herstellung und Verarbeitung von Polymeren</u> : Polykondensation, Polyaddition, Polymerisation, Spritzgießen, Extrudieren, Thermoformen, Fertigungsgerechte Konstruktion von Kunststoffbauteilen <u>Eigenschaften von Polymeren</u> : thermische, physikalische, chemische mechanische, elektrischen Eigenschaften und deren Prüfung <u>Anwendung von Polymeren</u> : Verbindungstechniken (Schrauben, Schweißen, Kleben) Konstruktionselemente (Schnapphaken, Filmscharniere)



Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 60 min
Literatur	Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser Verlag W. Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag O. Schwarz: Kunststoffverarbeitung, Vogel Verlag G. Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren, Hanser Verlag Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag

Modulbezeichnung	17 Messtechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. W. Stütz
Lehrveranstaltung	17 Messtechnik
Semester	MB 3
Dozent	Prof. Dr.-Ing. W. Stütz
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS Praktikum / 2 SWS Unterstütztes Selbstlernen Gruppenarbeit / Präsentationen / rechnergestütztes Arbeiten Übungsaufgaben
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 94 h Gruppenarbeit / rechnergestütztes Arbeiten, Präsentationen, Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik, Grundlagen der Festigkeitslehre, Grundlagen der Elektrotechnik
Lernziele / Kompetenzen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleitetem Praktikum, das die Fähigkeit vermittelt, eigenständig Messverfahren und Messsysteme zu verstehen, zu bewerten, auszuwählen und anwenden zu können. Kenntnisse über die Terminologie der Messtechnik. Kenntnisse über Messschaltungen und Messsysteme mit analoger und digitaler Signalverarbeitung. Kenntnisse über statisches und dynamisches Übertragungsverhalten von Messeinrichtungen. Fähigkeit, praxisübliche Sensoren / Aufnehmer auswählen, einsetzen und anwenden zu können. Kenntnisse über die Kalibrierung/Justierung von Aufnehmern / Messketten Kenntnisse über wichtige messtechnische Auswertemethoden Fähigkeit, mögliche Abweichungen in der Messtechnik und deren Einbezug in die Messergebnisanalyse beurteilen zu können. Fähigkeiten zur selbständigen Signalauswertung Verständnis für den Einsatz kommerzieller rechnergestützter Erfassungssysteme. Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Team zu kommunizieren und zu präsentieren.
Inhalt	Grundbegriffe, Einheitensystem, Messschaltungen, Grundlagen der üblichen in der Praxis eingesetzten Sensoren zur Messung nichtelektri-

	<p>scher Größen, Charakterisierung von Sensoren, Messschaltungen zur Reduzierung / Vermeidung von Messabweichungen, Messumformer, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten, analoge und digitale Signalverarbeitung, Abweichungsbetrachtungen, Messkettendimensionierung, Filterung, Glättung von Signalen, Signalkonditionierung, Abtastung von Messsignalen, Kalibrierung, Justierung von Aufnehmern, Anpassung von Messketten, rechnergestützte Messsignalerfassung und –auswertung mit kommerzieller Software, Analyse und Dokumentation von Messergebnissen.</p>
<p>Studien- u. Prüfungsleistungen</p>	<p>Schriftliche Prüfung 90 Minuten. Testierte Berichte zu den Laborversuchen, Kolloquium, Teilnahmenachweis. Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung.</p>
<p>Literatur</p>	<p>Parthier, R.: Messtechnik, Vieweg-Verlag, 2004 Mühl, Th.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Teubner-Verlag 2001 Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2001 Bantel, M. : Grundlagen der Messtechnik (Messunsicherheit von Messung und Messgerät), Fachbuchverlag Leipzig, 2000 Bantel, M: Messgeräte-Praxis, Fachbuchverlag Leipzig, 2004 Schrüfer: Elektrische Meßtechnik, Hanser Verlag, München Karrenberg, U.: Signale, Prozess, Systeme – Eine multimediale und interaktive Einführung in die Signalverarbeitung, Springer, 2002 Wika: Handbuch: Druck- und Temperaturmesstechnik, Wiegand GmbH, Klingenberg DIN 1319: Grundlagen der Messtechnik, Teil 1 bis 4</p>

Modulbezeichnung	18 Regelungs- und Steuerungstechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. G. Schmitt-Braess
Lehrveranstaltung	18 Regelungs- und Steuerungstechnik
Semester	MB 4
Dozent	Prof. Dr. W. Zägelein Prof. Dr. G. Schmitt-Braess Dr. rer. nat. B. Plail Dipl.-Ing. N. Arnoldi
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 4 SWS Praktikum mit Laborübungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	84 h Präsenz 96 h Vor- und Nachbereitung, Berichterstellung
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Ingenieurmathematik, Grundlagen der Physik
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Automationssysteme und deren Einsatz in der Praxis • Kenntnisse der wichtigsten Komponenten von Regelungs- und Steuerungssystemen • Fähigkeit zur selbstständigen Lösung regelungs- und steuerungstechnischer Probleme des Maschinenbaus, insbesondere Reglerauswahl und -einstellung. • Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Team zu kommunizieren und zu präsentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellungsmethoden in der Regelungstechnik • Ermittlung von Regelstrecken-Kennwerten • Aufbau und Einstellung von einfachen Regelkreisen • Regelungen im Frequenzbereich und im Zustandsraum • Entwurf von Steuerungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten. Je Laborversuch ein Versuchsbericht, Kolloquium, Teilnahmenachweis. Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Prüfung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Schneider: Praktische Regelungstechnik, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008. • Herbert Schlitt: Regelungstechnik, Vogel Buchverlag, Würzburg, 1993. • Otto Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag, Heidelberg, 1992. • Jan Lunze: Regelungstechnik 1+2, Springer Verlag, Heidelberg, 2006.

--	--

4. Zweiter Studienabschnitt Teil 2, 5. (praktisches) Studiensemester

Modulbezeichnung	19 Praxissemester
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	19.1 Betreutes Praktikum mit 19.2 Praxisseminar
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Theis
Lehrveranstaltung	19.1 Betreutes Praktikum 19.2 Praxisseminar
Semester	MB 5
Dozent	alle Dozenten
Sprache	Deutsch (, Englisch)
Lehrform / SWS	19.1 Praktikum 19.2 Seminar mit Vorträgen zum Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	19.1 640 h Präsenz 80 h Vor- und Nachbereitung 19.2 28 h Präsenz 32 h Vorbereitung
Leistungspunkte	19.1 24 LP 19.2 2 LP
Voraussetzungen	1. alle 59 Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt und 2. 40 Leistungspunkte aus den Semestern 3 und 4 des zweiten Studienabschnitts In Härtefällen, insbesondere bei Auslandspraktika, kann die Prüfungskommission auf Antrag Ausnahmen nach Art und Umfang von Ziffer 2. vornehmen.
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Bearbeitung konkreter Ingenieurprojekte und Aufgabenstellungen im betrieblichen Umfeld. Fähigkeit zum sachkundigen Durchdenken von Vorgängen, Verfahren und Problemen im Betrieb. Fähigkeit zur Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Förderung sozialer Kompetenzen (Kommunikation, Teamarbeit, etc.) Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen
Inhalt	19.1 Ausbildungsinhalt im Praktikum : Aus den nachfolgend aufgeführten Gebieten sind mindestens 3 auszuwählen: 1. Entwicklung, Projektierung, Konstruktion



	<ol style="list-style-type: none">2. Fertigung, Fertigungsvorbereitung und -steuerung3. Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen4. Prüfung, Abnahme, Fertigungskontrolle5. Vertrieb und Beratung <p>19.2 Praxisseminar</p> <p>Erfahrungsaustausch, Anleitung und Beratung, Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studierenden über ihre praktische Arbeit, durch Fragestellung und Diskussion, durch Aufgabenstellung und Erläuterung.</p>
Studien- u. Prüfungsleistungen	Anerkannte Studienarbeit in Form eines Praxisberichts, Kolloquium
Literatur	-

Modulbezeichnung	20 Praxisbegleitende Fächer
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	20.1 Recht 20.2 Technisches Englisch 20.3 Betriebswirtschaftslehre
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinisch
Semester	MB 5
Dozent	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 6 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb grundlegender Kenntnisse aus den Bereichen Betriebswirtschaft und Recht. Fähigkeit, die im betrieblichen Praktikum erlebten organisatorischen Abläufe rechtlich und betriebswirtschaftlich einordnen und bewerten zu können. Kompetenz zum weiterführenden Selbststudium in diesen Bereichen. Vertrautheit mit wichtigen in der Industrie häufig vorkommenden Situationen, in denen Englisch verlangt wird und Beherrschung wesentlicher englischer Sprachfertigkeiten.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der schriftlichen Prüfungen, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet: 20.1: 1/3 20.2: 1/3 20.3: 1/3
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	20 Praxisbegleitende Fächer
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	20.1 Recht 20.2 Technisches Englisch 20.3 Betriebswirtschaftslehre
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinisch
Lehrveranstaltung	20.1 Recht
Semester	MB 5
Dozent	Dr. Heinisch
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Seminaristischer Unterricht 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit, rechtliche Sachverhalte anhand einschlägiger Gesetzesbestimmungen beurteilen zu können
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzes-Systeme und Gerichtsbarkeit • Unternehmensformen • Produkthaftung und Produktsicherheit • Maschinen-, Niederspannungs- und EMV-Richtlinie • Kaufrecht • Arbeitsrecht
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung: 60 Minuten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Creifelds: Rechtswörterbuch, Verlag C. H. Beck • Steckler: Kompendium Wirtschaftsrecht, Kiehl Verlag • Ullrich: Wirtschaftsrecht für Betriebswirte, Verlag nwb

Modulbezeichnung (ggf.) zugeordnete Lehrveranstaltungen	20 Praxisbegleitende Fächer 20.1 Recht 20.2 Technisches Englisch 20.3 Betriebswirtschaftslehre
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinisch
Lehrveranstaltung	20.2 Technisches Englisch
Semester	MB 5
Dozent	Prof. Dr. Kresta, Prof. Dr. Kügel
Sprache	Unterrichtssprache ist Englisch; bei Übersetzungen ins Deutsche oder grammatischen Erläuterungen theoretischer Art wird gelegentlich Deutsch verwendet.
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (Vortrag, Gruppenarbeit, Unterrichtsgespräch, Übungsaufgaben) 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse Englisch (Schulenglisch)
Lernziele / Kompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wissen <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Einblick in die syntaktischen Schwierigkeiten der englischsprachigen Fachliteratur 1.2 Überblick über die textsortenspezifischen Ausdrucksweisen 1.3 Kenntnis der Thematik „Englisch in technischen und wissenschaftlichen Berufen“ 1.4 Vertrautheit mit wichtigen in der Industrie häufigen Situationen, in denen Englisch verlangt wird 2. Können <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Fähigkeit zur Erschließung von Fachtexten 2.2 Fertigkeit in der Vermeidung von häufig vorkommenden Missverständnissen 2.3 Beherrschung wesentlicher Sprachfertigkeiten mit Schwerpunkt auf dem aktiven (Sprechen) 3. Erkennen <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Bewusstsein von häufigen Fehlerquellen 3.2 Einsicht in Lösungsstrategien 3.3 Verständnis alternativer Lösungen 4. Werten Aufgeschlossenheit gegenüber sprachkundlichen Überlegungen; Bereitschaft zu lebenslangem Vertiefen der Englischkenntnisse



Inhalt	Differences in education and academic grades between German and British engineers Selected texts from divers scientific sources with varying topics industrielle relevante schriftliche und mündliche Textsorten im Englischen Häufige Fehlerquellen beim Übersetzen Wortkunde der fachsprachlichen Termini Types of clauses (Arten von Nebensätzen) Grammar on demand Verfassen von e-Mails nach konkreten Beschreibungen kommunikativer Situationen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 60 min
Literatur	vom Dozenten empfohlene Wörterbücher, z.B. Henry G. Freeman, Technisches Taschenwörterbuch, Hueber-Verlag München.

Modulbezeichnung	20 Praxisbegleitende Fächer 20.1 Recht 20.2 Technisches Englisch 20.3 Betriebswirtschaftslehre
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Kügel
Lehrveranstaltungen	20.3 Betriebswirtschaftslehre
Semester	MB 5
Dozent	Dipl.-Betriebsw. (FH) Wolfgang Müller
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Seminaristischer Unterricht (Vortrag, Unterrichtsgespräch, Unterrichtsdiskussion) ◆ Gruppenarbeit ◆ Lernen in Kleingruppen ◆ Übungsaufgaben ◆ Fallstudien <p>2 SWS</p>
Arbeitsaufwand	28 h Seminaristischer Unterricht 32 h Eigenstudium, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	-
Lernziele / Kompetenzen	<p>Wissen</p> <p>1.1 Einblick in betriebliche Situationen, in denen der Techniker BWL braucht</p> <p>1.2 Überblick über wichtige betriebliche Problemstellungen</p> <p>1.3 Kenntnis wichtiger betriebswirtschaftlicher Grundbegriffe</p> <p>1.4 Vertrautheit mit betriebswirtschaftlichen Belangen</p> <p>5. Können</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1 Fähigkeit zum Handeln in Teams und Projekten</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2 Fertigkeit im Erkennen betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge</p> <p style="padding-left: 20px;">2.3 Beherrschung elementarer betriebswirtschaftlicher Rechenoperationen</p> <p>6. Erkennen</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1 Bewusstsein von der Situation des Ingenieurs inmitten von Kaufleuten</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2 Einsicht in die Bedeutung des Marktes für das Unternehmen</p> <p style="padding-left: 20px;">3.3 Verständnis der Produktionsfaktoren</p> <p>7. Werten</p> <p style="padding-left: 20px;">Offenheit gegenüber den Belangen der Unternehmensführung</p>
Inhalt	Betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen



	(s. o. Aufschlüsselung der Lernziele)
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung: 60 min
Literatur	Wöhe. Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen, ISBN 3 8006 2092 8

5. Zweiter Studienabschnitt Teil 3, 6. und 7. Semester

Modulbezeichnung	21 Technisches Querschnittswissen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	21.1 Mechatronik-Komponenten 21.2 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach 1 21.3 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach 2
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schmitt-Braess
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Schmitt-Braess und andere
Sprache	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 6 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb von Kenntnissen zur Lösung spezieller Problemstellungen innerhalb des Maschinenbaus Fähigkeit, neu erlernte spezielle Methoden strukturiert an vorhandenes Basiswissen anzulagern Erwerb interdisziplinärer Kompetenzen zur Ausprägung der fachlichen Qualifikation
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet:
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	21 Technisches Querschnittswissen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	21.1 Mechatronik-Komponenten 21.2 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach 1 21.3 Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach 2
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schmitt-Braess
Lehrveranstaltung	21.1 Mechatronik-Komponenten
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Schmitt-Braess
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse über elektrische Antriebe Kenntnisse in Technischer Mechanik (Kinematik und Dynamik) Grundkenntnisse in Messtechnik Kenntnisse in Mathematik (Geometrie, Matrizenrechnung, Differenzialgleichungen, komplexe Zahlen, Laplace-Transformation) Kenntnisse in Regelungs- und Steuerungstechnik
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von Kenntnissen über das Zusammenwirken von Elektrotechnik und Maschinenbau an ausgewählten Beispielen • Kenntnisse über ausgewählte Sensoren und Aktoren der Mechatronik • Fähigkeit zur Abstraktion und Beschreibung mechatronischer Teil- und Verbundsysteme (bestehend aus Antrieben, Maschine, Sensorik und Regelung/Steuerung) • Fähigkeit, mechatronische Systeme durch regelungstechnische Maßnahmen gezielt zu beeinflussen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aktoren und Sensoren • Modellbildung von Mehrkörpersystemen (Kinematik und Kinetik) • Beschreibungsmöglichkeiten für mechatronische Systeme (Linearisierung, Zustandsraumdarstellung, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang) • Regelung mechatronischer Systeme
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 60 min
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bodo Heimann, Wilfried Gerth und Karl Popp: Mechatronik: Komponenten - Methoden - Beispiele, Carl Hanser Verlag, München



	<p>Wien, 2007.</p> <ul style="list-style-type: none">• Otto Föllinger: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008.• Otto Föllinger: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig Verlag, Heidelberg, 2007.
--	--

Modulbezeichnung	21 Technisches Querschnittswissen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	21.1 Mechatronik-Komponenten 21.2 Fachwissenschaftliches WPF 1 21.3 Fachwissenschaftliches WPF 2
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schmitt-Braess
Lehrveranstaltung	21.2 Fachwissenschaftliches WPF 1 *) 21.3 Fachwissenschaftliches WPF 2 *)
Semester	MB 6 und 7
Dozent	*)
Sprache	*)
Lehrform / SWS	21.1 Seminaristischer Unterricht / 2 SWS 21.2 Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	21.1 28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung 21.1 28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	21.1 2 LP 21.2 2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	*)
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung von themenübergreifenden Kompetenzen und Fähigkeiten, die die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen je nach Neigung und fachlicher Ausprägung/Vertiefung ergänzen und/oder vertiefen.
Inhalt	*)
Studien- u. Prüfungsleistungen	*)
Literatur	*)
<p>*) Der Katalog der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule (Teilmodule) wird vom Fakultätsrat für jedes Folgesemester beschlossen und hochschulöffentlich bekannt gegeben. Die detaillierten Festlegungen zu den einzelnen Teilmodulen sind in diesem Katalog angegeben. Die Prüfungskommission kann auf Antrag auch entsprechende Teilmodule außerhalb des Fakultätsangebots zulassen.</p> <p>WPF: Wahlpflichtfach</p>	

Modulbezeichnung	22 Allgemeinwissenschaftliches WPF
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schmid
Lehrveranstaltung	*)
Semester	MB 6
Dozent	*)
Sprache	*)
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	*)
Lernziele / Kompetenzen	Übergeordnet: Vermittlung von fachübergreifenden Kompetenzen und Fähigkeiten, die das berufliche Handeln unter Berücksichtigung der beruflichen Grundsätze und Normen unterstützen. Fähigkeit fremdsprachlich und interkulturell zu kommunizieren.
Inhalt	*)
Studien- u. Prüfungsleistungen	*)
Literatur	*)
<p>*) Der Katalog der Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule (Teilmodule) wird von der Fakultät Allgemeinwissenschaften (AW) der Georg-Simon-Ohm-Hochschule geführt. Die detaillierten Festlegungen einschließlich möglicher Wahleinschränkungen zu den einzelnen Teilmodulen sind in diesem Katalog angegeben. Die Prüfungskommission kann auf Antrag auch entsprechende Teilmodule außerhalb des Fakultätsangebots zulassen.</p> <p>WPF: Wahlpflichtfach</p>	

6. Zweiter Studienabschnitt, Module der Vertiefungsrichtungen

E Vertiefungsrichtung Energietechnik

Modulbezeichnung	E 23.1 Kolbenmaschinen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung E, F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Weclas
Lehrveranstaltung	E 23.1 Kolbenmaschinen
Semester	MB 6
Dozent	Prof.Dr. M. Weclas
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz. 64 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Technischer Thermodynamik, Technischer Dynamik
Lernziele / Kompetenzen	<p>Überblick über die Möglichkeiten des Einsatzes von Verbrennungsmotoren (nach Anwendung: Leistung, Drehmoment, Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen)</p> <p>Kenntnis der Arbeitsweise und Überblick über die Prozesse, Fähigkeit, Kolbenmaschinen auslegungstechnisch berechnen und konstruktiv gestalten zu können.</p> <p>Kenntnis über Umweltaspekte des Verbrennungsmotors und Abgasnachbehandlung.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der Kolbenmaschinentriebwerke - Gemeinsame Eigenschaften der Kolbenmaschinen, Triebwerksarten, Motorkenngrößen. - Thermodynamik des Verbrennungsmotors - Arbeitsverfahren, Idealprozesse, - Prozesse der vollkommenen Maschine - Strömungsprozesse: Zylinderfüllung, Ladungsbewegung, Aufladung, Ventilsteuerung, genauere konstruktive Durcharbeitung ausgewählter Baugruppen - Indirekte- und Direkteinspritzung, Motorsteuerung - Gemischbildung (Benziner und Diesel), Zündung und Verbrennungsprozesse, Betriebsverhalten

	<ul style="list-style-type: none">- Abgasemissionen und Abgasnachbehandlungstechnologien- Diesel Partikel Filter Technologie- Zukunftskonzepte, homogene Verbrennung
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90min.
Literatur	Mollenhauer, K. (Hrsg.) Handbuch Dieselmotoren, 2. Auflage, Springer 2002 Von Basshuysen, R. Handbuch Verbrennungsmotoren, 2. Auflage, Vieweg Verlag 2002 Von Basshuysen, Schäfer (Hrsg), Lexikon Motorentechnik, Vieweg Verlag, 2004

Modulbezeichnung	E 23.2 Turbomaschinen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung E, F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stütz
Lehrveranstaltung	E 23.2 Turbomaschinen
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Walter Stütz (Arbeitsmaschinen) Prof. Dr.-Ing. Gottfried Hausmann (Thermische Kraftmaschinen)
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS (Gruppenarbeit)
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Thermodynamik, Strömungsmechanik
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse der strömungstechnischen und thermodynamischen Grundlagen für die Dimensionierung von Turbomaschinen und zugehörigen Anlagen. Fähigkeit, das Betriebsverhalten von Turbomaschinen zu beschreiben. Fähigkeit, die Hauptauslegungsdaten einer Turbomaschine zu berechnen. Kenntnisse zur Vermeidung von Kavitation in hydraulischen Anlagen und Maschinen. Kenntnisse zur differenzierten Auswahl von Arbeitsmaschinen zur Förderung von Fluiden Kenntnisse zum Betrieb (Einsatzbereiche, Betriebsdaten und -eigenschaften) von Dampf- und Gasturbinen.
Inhalt	Anwendung der Erhaltungssätze im Strömungsmaschinenbau und –betrieb, Geschwindigkeitspläne für verschieden ausgeführte Laufradbauformen (Hauptströmungsrichtungen), Arbeiten mit Zustandsdiagrammen, –formeln und –funktionen verschiedener Strömungsmedien. Differenzierung der Strömungsmaschinenausführung (Pumpen, Ventilatoren, Turbinen), Nachrechnung und Auslegung von Strömungsmaschinen (Hauptabmessungen), Entwurfsprozess axialer und radialer Arbeitsmaschinen, Kavitation bei Pumpen, Berechnung von Anlagen, typische dimensionslose Größen im Strömungsmaschinenbau und deren Verwendung. Auslegung einer LAVAL-Düse (falls überkritisches Druckverhältnis), Differenzierung der Stufenauslegung nach Bauart und Reaktionsgrad; einfache Auslegung und Nachrechnung der Stufen axialer thermischer Strömungsmaschinen (Hauptdaten), Definition und Bestimmung von Verlusten, Wirkungsgraden und weiteren Kenngrößen, Anwendung des Durchflussgesetzes nach STODOLA beim Teillastbetrieb, Sonderbauarten von Dampfturbinen.

Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Literatur	<p> <u>Arbeitsmaschinen</u> Fister, W. Springer-Verlag, Fluidenergiemaschinen, Bd.1, 2 Bohl, W. , Vogel-Verlag, Strömungsmaschinen 1, 2 Wagner, W. Vogel-Verlag, Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen Wagner, W. Vogel-Verlag, Lufttechnische Anlagen Gülich, J.F. Springer-Verlag, Kreiselpumpen - Ein Handbuch für Entwicklung, Anlagenplanung und Betrieb <u>Thermische Kraftmaschinen</u> Traupel, W. Springer-Verlag, Thermische Turbomaschinen, Bd.1, 2 Menny, K. Teubner-Verlag, Strömungsmaschinen Kosmowski, I. und G. Schramm Hüthig-Verlag, Turbomaschinen Stodola, A. Springer-Verlag, Dampf- und Gasturbinen </p>

Modulbezeichnung	E 23.3 Energiesysteme und Erzeugungsanlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.3.1 Zentrale und dezentrale Anlagen E 23.3.2 Regenerative Anlagen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Teermann
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Teermann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 6 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Überblick über konventionelle und regenerative Anlagen der zentralen und dezentralen Energieumwandlung Fähigkeit zur Beurteilung und Auswahl geeigneter Anlagen Kenntnis von der Funktion und den Kenngrößen der Anlagen Fähigkeiten zur Auslegung und Optimierung von Anlagen sowie Bestimmung der relevanten Kennzahlen Kompetenzen über energiewirtschaftliche Integrationsvoraussetzung und Rahmenbedingungen beim Einsatz verschiedener Energiesysteme in der zukünftigen smarten Energieversorgung.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 120 min
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	E 23.3 Energiesysteme und Erzeugungsanlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.3.1 Zentrale und dezentrale Anlagen E 23.3.2 Regenerative Anlagen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Teermann
Lehrveranstaltung	E 23.3.1 Zentrale und dezentrale Anlagen
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Teermann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik, Fluidodynamik, Wärme- und Stoffübertragung
Lernziele / Kompetenzen	Überblick über konventionelle Anlagen zur zentralen und dezentralen Energieumwandlung Fähigkeit zur Beurteilung und Auswahl geeigneter Anlagen Kenntnis von der Funktion und den Kenngrößen der Anlagen Fähigkeiten zur thermodynamischen Auslegung und Optimierung von Systemen und Bestimmung der relevanten Kennzahlen
Inhalt	zentrale Anlagen zur Energieerzeugung, Gaskraftwerke, Dampfkraftwerke, Gas- und Dampfkraftwerke, Kernkraftwerke dezentrale Anlagen zur Energieerzeugung, KWK-Anlagen, Block-Heiz-Kraftwerke, Gesetzlicher Rahmen, Wirtschaftlichkeit der Erzeugung
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 120 Minuten zusammen mit E23.2.2
Literatur	Zahoransky, R.: Energietechnik, Teubner Verlag Menny, K.: Strömungsmaschinen, Teubner Verlag

Modulbezeichnung	E 23.3 Energiesysteme und Erzeugungsanlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.3.1 Zentrale und dezentrale Anlagen E 23.3.2 Regenerative Anlagen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Teermann
Lehrveranstaltung	E 23.3.2 Regenerative Anlagen
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Teermann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik, Fluiddynamik, Wärme- und Stoffübertragung
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über technische Systeme zur Nutzung regenerativer Energien. Fähigkeiten zur Auswahl, Beurteilung und Dimensionierung geeigneter regenerativer Energiesysteme Fertigkeiten in der Bewertung regenerativer Energieerzeugungssysteme im Kontext um Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Kompetenzen über energiewirtschaftliche Integrationsvoraussetzung und Rahmenbedingungen beim Einsatz regenerativer Energiesysteme in der nachhaltigen Energieversorgung.
Inhalt	Regenerative Energiequellen: Potentiale und Energiedichte Anlagen zur Energieerzeugung aus regenerativen Quelle: Wasserkraftanlagen, Windkraftanlagen, Solaranlagen, PV, Geothermie Gezeiten, Gesetzlicher Rahmen, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 120 Minuten zusammen mit E23.3.1
Literatur	Quachning, Volker, Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag Schiffer, H.-W.: Energiemarkt Deutschland (TÜV Verlag) Zahoransky, R.: Energietechnik, Teubner Verlag

Modulbezeichnung	E 23.4 Simulation und Steuerung von Energieanlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.4.1 Prozesssimulation E 23.4.2 Prozessleittechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Teermann
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Heying, Prof. Dr. Teermann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über den Aufbau, Nutzung und Potential von EDV-Lösungen zur Simulation und Steuerung von Energieanlagen Fähigkeit zur Beschreibung und selbständigen Planung komplexer Erzeugungs- und leittechnischer Anlage
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der Leistungsnachweise, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet: E23.4.1: 1/2 E23.4.2: 1/2
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	E 23.4 Simulation und Steuerung von Energieanlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.4.1 Prozesssimulation E 23.4.2 Prozessleittechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Teermann
Lehrveranstaltung	E 23.4.1 Prozesssimulation
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Teermann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der zentralen und dezentralen Energieversorgung
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über den Aufbau und die Nutzung von EDV-Lösungen zur Kreisprozesssimulation Fähigkeit zur selbständigen Planung und thermodynamischen Auslegung von Wasserdampfkreisläufen und Kombiprozessen Fähigkeit zur Simulation komplexer Schaltungsstrukturen und Kenntnisse über die Optimierung der Prozessparameter
Inhalt	Grundlagen der Simulation, Funktionsbeschreibung des Simulationsprogramms, Anwendungen und Übungsaufgaben DKW-Prozess, GT-Prozess, GuD-Prozess
Studien- u. Prüfungsleistungen	Referat, Kolloquium
Literatur	Skript

Modulbezeichnung	E 23.4 Simulation und Steuerung von Energieanlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.4.1 Prozesssimulation E 23.4.2 Prozessleittechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Teermann
Lehrveranstaltung	E 23.4.2 Prozessleittechnik
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Heying
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Regelungs- und Steuerungstechnik
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur selbständigen Planung einer leittechnischen Anlage an einem praktischen Beispiel Kenntnis der graphischen Darstellung von Prozessen Fähigkeit zur Beschreibung von Regelungs- und Steuerungsaufgaben von komplexen Prozessen Aufstellung eines Funktionsplans Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionen einer leittechnischen Anlage Überblick über die eingesetzte Hardware: Leittechnische Ebenen, Rechnernetze und gerätetechnische Strukturen Überblick über die verwendete Software: Funktionsbausteine, Strukturierung, Konfigurieren, Parametrieren Überblick über den Ablauf der Planung: Vorplanung, Basisplanung, Detailplanung
Inhalt	Einführung in die Digitaltechnik, Aufbau der Automation, Entwurf von Automationssystemen, Automationsfunktionen, Kommunikationsstandards, Bedienen und Beobachten, Anwendungsbeispiele
Studien- u. Prüfungsleistungen	Referat, Kolloquium
Literatur	Magin / Wüchener: Digitaler Prozessleittechnik, Vogel Buchverlag, Würzburg



	Olsson / Piani: Steuern, regeln, Automatisieren – Theorie und Praxis der Prozessleittechnik, Hanser Verlag, München, Wien
--	---

Modulbezeichnung	E 23.5 Energiewirtschaft und Energieversorgungsanlagen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Teermann
Lehrveranstaltung	E23.5 Energiewirtschaft und Energieversorgungsanlagen
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr.-Ing. A. Teermann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über volkswirtschaftliche und globale Aspekte der Energiewirtschaft. Kompetenzen über Strukturen und Aufbau der Energieversorgung Kompetenzen über energiewirtschaftliche Integrationsvoraussetzung und Rahmenbedingungen beim Einsatz und Betrieb regenerativer und konventioneller Energiesysteme in der nachhaltigen Energieversorgung. Kenntnisse über volkswirtschaftliche und globale Aspekte der Energiewirtschaft
Inhalt	Regulierung, Unbundling und Liberalisierung Wertschöpfungskette und Preisbildung Versorgungsstrukturen und Preisbildung Aufbau und Funktion von Gas- und Wasserversorgungsanlagen Wertschöpfungskette Gesetzlicher Rahmen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min.
Literatur	Dittmann, A., Zschernig, J.: Energiewirtschaft (Teubner) Hensing, I., et.al.: Energiewirtschaft (Oldenbourg) Schiffer, H.-W.: Energiemarkt Deutschland (TÜV Verlag) Zahoransky, R.: Energietechnik (Vieweg)

Modulbezeichnung	E 23.6 Industrielle Energieversorgung und rationelle Energieanwendungen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Deichsel
Lehrveranstaltung	E 23.6 Industrielle Energieversorgung und rationelle Energieanwendungen
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Deichsel
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Überblick über Verfahren zur industriellen Energieerzeugung und Verteilung</p> <p>Überblick über Verfahren zum rationellen Energieeinsatz</p> <p>Fähigkeit Verfahren der Industriellen Energieversorgung und zum rationellen Energieeinsatz beurteilen, bestimmen und einsetzen zu können.</p> <p>Fähigkeit für die Energieversorgung von Firmen das energetisch und wirtschaftliche optimale Verfahren ermitteln zu können</p>
Inhalt	<p>Energieverbrauch in der Industrie</p> <p>Energiekosten und Vertragswesen von Versorgungsunternehmen</p> <p>Wirtschaftlichkeitsberechnung nach VDI 2067</p> <p>Wärmeerzeugung und Verteilung</p> <p>Kälteversorgung und Verteilung</p> <p>Wärmepumpen</p> <p>Kraft-Wärme- Kopplung</p> <p>Kraft- Wärme-Kältekopplung</p> <p>Druckluftversorgung</p>
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Literatur	<p>N. N., VIK-Verband - Statistik der Energiewirtschaft 2008/2009, Verlag Energieberatung GmbH, Essen 2009</p> <p>Recknagel Sprenger Schrameck: Taschenbuch für Heizung und</p>

	<p>Klimatechnik 07/08, Oldenbourg2007</p> <p>Hell, F.: Energetik und Energiewirtschaft, VDI Verlag, Düsseldorf, 1989</p> <p>N. N. VIK Verband Bericht Praxisleitfaden zur Förderung der rationellen Energieverwendung in der Industrie, Verlag Energieberatung GmbH, Essen 1998</p> <p>N. N., Energy Consulting - Kennziffernkatalog, Investitionsvorbereitung in der Energiewirtschaft Ausgabe 2004, Eigenverlag Energy Consulting GfEM - Gesellschaft für Energiemanagement, Neuenhagen Berlin, 2004</p> <p>Kaufmann, K., Angewandte Energietechnik, Venti Consulting, FL-9496 Balzers/Kohlbruck 1, 2000</p> <p>Kröplin, Leis, Ilmberger, Schaefer,Wagner: Rationelle Wärmenutzung in kleinen und mittleren Betrieben - Leitfaden, FfE, FFI, VDI, VIK Forschungsstelle für Energiewirtschaft München 1991</p> <p>N.N. VDI 2067 Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen Grundlagen und Kostenberechnung, versch.Teile VDI Düsseldorf, 2000-2008</p>
--	--

Modulbezeichnung	E 23.7 Praxis energetischer Anwendungen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.7.1 Energietechnisches Praktikum I E 23.7.2 Energietechnisches Praktikum II
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Deichsel
Semester	MB 6/7
Dozent	Prof. und Dozenten der Fakultät MB/VS
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Praktika / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	4 LP
Voraussetzungen	Module der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und Anwendungen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit die erlernten Theorien mit der Anwendung in der Praxis zu verbinden Fähigkeit zur selbständigen Durchführung von Versuchen an Anlagen der Energie- und Versorgungstechnik Fähigkeit zur Anfertigung und Auswertung von Messprotokollen und Verfassen von Versuchsberichten Fähigkeit die Ergebnisse sachgerecht aufzubereiten und vorzutragen Fähigkeit zur Verknüpfung der gewonnenen Erkenntnisse mit der Theorie Schulung der Teamfähigkeit
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der Leistungsnachweise, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet: E23.7.1: 1/2 E23.7.2: 1/2
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	E23.7 Praxis energetischer Anwendungen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E 23.7.1 Energietechnisches Praktikum I E 23.7.2 Energietechnisches Praktikum II
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Deichsel
Lehrveranstaltung	E 23.7.1 Energietechnisches Praktikum I
Semester	MB 6
Dozent	Professoren und Dozenten des Maschinenbaus in Abhängigkeit vom Praktikumsversuch
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenmodule
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Durchführung von Versuchen an Anlagen zur Energiewandlung, Energieverteilung und der Versorgungstechnik Fähigkeit zur Anfertigung und Auswertung von Messprotokollen und Verfassen von Versuchsberichten Fähigkeit die Ergebnisse sachgerecht aufzubereiten und vorzutragen Fähigkeit zur Verknüpfung der gewonnenen Erkenntnisse mit der Theorie Arbeiten im Team
Inhalt	<u>Auszug der angebotenen Versuche:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Messung der Rückwärmezahl einer Wärmerückgewinnung - Messungen und Energiebilanzen an Wärmeerzeugern - Leistungskennziffer einer Kältemaschine mit Solebecken - Messung und Bilanzierung an Wärmetauschern - Messungen und Bilanzierung einer Peltonturbine - Messungen und Bilanzierungen an einer Wärmepumpe - Solarprüfstand - Regelungstechnische Simulation - Dampfturbine - Messung und Bilanzierung an einer Brennstoffzelle - Messung und Bilanzierung an einer Absorptionswärmepumpe
Studien- u. Prüfungs-	Teilnahmenachweis, benotete Berichte zu den Praktikumsversuchen,



leistungen	Kolloquium
Literatur	Literaturangaben zu den betreffenden Versuchen in den Versuchsunterlagen

Modulbezeichnung	E 23.7 Praxis energetischer Anwendungen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	E23.7.1 Energietechnisches Praktikum E 23.7.2 Energietechnisches Praktikum II
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Weclas
Lehrveranstaltung	E 23.7.1 Energietechnisches Praktikum II
Semester	MB 7
Dozent	Professoren und Dozenten des Maschinenbaus in Abhängigkeit vom Praktikumsversuch
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenmodule
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Durchführung von Versuchen an Anlagen der Versorgungstechnik Fähigkeit zur Anfertigung und Auswertung von Messprotokollen und Verfassen von Versuchsberichten Fähigkeit die Ergebnisse sachgerecht aufzubereiten und vorzutragen Fähigkeit zur Verknüpfung der gewonnenen Erkenntnisse mit der Theorie Arbeiten im Team
Inhalt	<u>Auszug der angebotenen Versuche:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Messung und Bilanzierung eines Dieselmotors - Messung und Bilanzierung eines Kolbenverdichters - Messung und Bilanzierung einer Kreiselpumpe
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilnahmenachweis, benotete Berichte zu den Praktikumsversuchen, Kolloquium
Literatur	Literaturangaben zu den betreffenden Versuchen in den Versuchsunterlagen

Modulbezeichnung	E 23.8 Projekt Energietechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Deichsel
Lehrveranstaltung	E 23.8 Projekt Energietechnik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. und Dozenten der Fakultäten MB/VS und VT
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übung / 3 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz 108 h Studienarbeit
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen	Konstruktion, Wärme- und Stoffübertragung, Werkstoffkunde, Technische Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinenelemente
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur konstruktiven Gestaltung und Auslegung von Maschinen Apparaten und Anlagen Fähigkeit zur selbständigen Ausarbeitung von funktionsgerechten Aufstellungsplänen für Maschinen und Anlagen Fähigkeit mit Hilfe von Berechnungsmethoden (z.B. Simulation bzw. FEM), Beanspruchung von Bauteilen und Apparaten und Anlagen im Hinblick auf zulässige Spannungszustände, Druck- und Temperaturverteilungen im stationären oder in stationären Betriebszustand an einem ausgesuchten Beispiel zu untersuchen. Fähigkeit zur teamorientierten Bearbeitung von Aufgabenstellungen
Inhalt	Kenntnis und Anwendung der Konstruktionssystematik Planung des Ablaufs einer Konstruktion von der Problemanalyse bis zur Ausarbeitung Anwendung intuitiver und systematischer Ideenfindungsmethoden Technisch-wirtschaftliche Beurteilung Abschätzung der Herstellkosten Analyse einer Aufgabenstellung zur Anlagenkonstruktion Grundlagenermittlung Vorentwurf Entwurfsplanung und Auslegungsberechnungen, ggf. Simulationsberechnungen Ausführungsplanung mit Konstruktion Förderung der Teamfähigkeit durch teamorientierte Bearbeitung der Aufgabenstellungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Studienarbeit
Literatur	Empfehlungen entsprechend der Aufgabenstellung

Module der Vertiefungsrichtungen

F Vertiefungsrichtung Fahrzeugtechnik

Modulbezeichnung	F 23.1 Kolbenmaschinen siehe Modul E 23.1
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung F, E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Weclas
Lehrveranstaltung	F 23.1 Kolbenmaschinen
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. M. Weclas
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand	siehe Modul E 23.1
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	siehe Modul E 23.1
Lernziele / Kompetenzen	siehe Modul E 23.1
Inhalt	siehe Modul E 23.1
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90min.
Literatur	siehe Modul E 23.1

Modulbezeichnung	F 23.2 Turbomaschinen siehe Modul E 23.2
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung F, E
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stütz
Lehrveranstaltung	F 23.2 Turbomaschinen
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Walter Stütz (Arbeitsmaschinen) Prof. Dr.-Ing. Gottfried Hausmann (Thermische Kraftmaschinen)
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS (Gruppenarbeit)
Arbeitsaufwand	siehe Modul E 23.2
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	siehe Modul E 23.2
Lernziele / Kompetenzen	siehe Modul E 23.2
Inhalt	siehe Modul E 23.2
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Literatur	siehe Modul E 23.2

Modulbezeichnung	F 23.3 Leichtbau
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	F 23.3.1 Leichtbau-Konstruktion F 23.3.2 FEM-Simulation in der Fahrzeugtechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ertz
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Ertz, Prof. Dr. Tretow, Wilde, Schmerberg
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übungen und rechnergestütztes Arbeiten / 6 SWS
Arbeitsaufwand	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	7 LP
Empfohlene Voraussetzungen	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Konzeption und Konstruktion komplexer Baugruppen von Straßen- und Schienenfahrzeugen und deren rechnergestützte Auslegung und Optimierung unter Verwendung der Finite-Elemente-Methode. Fähigkeit, Lösungen im Team zu erarbeiten und zu präsentieren.
Inhalt	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der Studienarbeiten, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP, gebildet. F 23.3.1: 4/7 F 23.3.2: 3/7
Literatur	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	F23.3 Leichtbau
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	F23.3.1 Leichtbau-Konstruktion F23.3.2 FEM-Simulation in der Fahrzeugtechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ertz
Lehrveranstaltung	F23.3.1 Leichtbau - Konstruktion
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Tretow, Wilde, Schmerberg
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übung (Gruppenarbeit, Präsentationen) / 3 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz 78 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Maschinenelemente, Grundlagen der Konstruktion, Kenntnisse in CAD und FEM
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Konzeption, Konstruktion und rechnergestützten Auslegung komplexer Baugruppen von Straßen- und Schienenfahrzeugen. • Kenntnis der wichtigsten Prinzipien des Leichtbaus. • Fähigkeit, Lösungen im Team zu erarbeiten und zu präsentieren.
Inhalt	<p>Am Beispiel praxisorientierter Konstruktionsaufgaben werden die folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Ansätzen der Konstruktionsmethodik: Ablaufplanung in der Konstruktion, Problemanalyse, Anwendung von Ideenfindungsmethoden, technische und wirtschaftliche Bewertung von Lösungen • Kenntnisse über spezifische fahrzeugtechnische Probleme: Lastannahmen und konstruktive Einflussgrößen aus der Fahrzeugdynamik und Antriebstechnik • Prinzipien und Strukturen des Leichtbaus • Anwendung rechnergestützter Methoden zur beanspruchungsgerechten Bauteilgestaltung und Systemoptimierung • Schnittstellenproblem Konstruktions-Berechnung, Arbeit mit Konstruktionsräumen.

	<ul style="list-style-type: none">• Arbeiten im Konstruktionsteam
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilnahmenachweis, Studienarbeit
Literatur	<p>Hoenow, G. und Meißner, T: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, Fachbuchverlag Leipzig, 2004</p> <p>Pahl, G. und Beitz, W., Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin 1993</p> <p>Ehrlenspiel, K., Kiewert, A. u. Lindemann, U: Kostengünstig entwickeln und konstruieren, Springer Verlag, Berlin 1998</p> <p>J. Wiedemann : Leichtbau, Bd.1 Elemente, Bd.2 Konstruktion. Springer-Verlag, 2. Auflage, 1996</p> <p>Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, 1989</p> <p>Klein, B.: Übungen zur Leichtbau-Konstruktion, Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig/ Wiesbaden, 1989</p>

Modulbezeichnung	F 23.3 Leichtbau
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	F 23.3.1 Leichtbau-Konstruktion F 23.3.2 FEM-Simulation in der Fahrzeugtechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ertz
Lehrveranstaltung	F 23.3.2 FEM-Simulation in der Fahrzeugtechnik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Ertz
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übungen, rechnergestütztes Arbeiten / 3 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz 48 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Beherrschung der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen (Technische Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinendynamik), Kenntnisse im Bereich „Numerische Lösungsverfahren“
Lernziele / Kompetenzen	Fertigkeit in der praktischen Anwendung der Finite-Elemente-Methode auf Probleme des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik, Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von FEM-Analysen.
Inhalt	Durchführung von FEM-Berechnungen zu ausgewählten Problemstellungen der Festigkeit, Stabilität, Strukturdynamik, Temperaturfeldanalyse Kennenlernen der Arbeitsschritte bei einer FEM-Berechnung: Übertragung der CAD-Geometrie in das FEM-Programm, Materialdaten, Vernetzung, Lasten und Randbedingungen, Steuerung des Berechnungsablaufes, unterschiedliche Analysearten (linear oder nichtlinear, transient, gekoppelt), Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse, Vergleich der Ergebnisse mit analytischen Überschlagsrechnungen.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilnahmenachweis, Studienarbeit
Literatur	Klein, B.: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Vieweg-Verlag, 2005.

Modulbezeichnung	F 23.4 Grundlagen der Straßen- und Schienenfahrzeuge
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Tretow
Lehrveranstaltung	F 23.4 Grundlagen der Straßen- und Schienenfahrzeuge
Semester	MB 6
Dozent	Straßenfahrzeuge: Prof. Dr. Bouchard, Schienenfahrzeuge: Prof. Dr. Tretow
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 6 SWS
Arbeitsaufwand	Seminaristischer Unterricht (84Std.), Vor- und Nachbereitung (96 Std.)
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Technische Mechanik
Lernziele / Kompetenzen	<u>Straßenfahrzeuge:</u> Kenntnis der Konzepte des Aufbaus und der Struktur verschiedener Fahrzeuge, Kenntnis des Vorgehens in Konstruktion und Entwicklung, Fähigkeit die Fahrdynamik von Fahrzeugen zu beurteilen und auszulegen, Fähigkeit das dynamische Verhalten von unterschiedlichen Radaufhängungen zu analysieren. <u>Schienenfahrzeuge:</u> Kenntnis der grundlegenden Wissensgebiete der Schienenfahrzeugtechnik.
Inhalt	<u>Straßenfahrzeuge:</u> Konzepte verschiedener Fahrzeuge, Tragende Strukturen und deren Steifigkeiten, Entwicklung eines PKW allgemein und der Karosserie im Besonderen, Bremsverhalten und Bremsenauslegung, Analyse des Eigenlenkverhaltens, Kippsicherheit, Fahrwerkskinematik, -dynamik und –auslegung. <u>Schienenfahrzeuge:</u> Aufbau der Schienenfahrzeuge, Laufeigenschaften, Kontakt Rad/Schiene, Einblick und Kenntnis für Berechnung, Auslegung und Dimensionierung der Teilgruppen: Radsatz, Drehgestell, Wagenkasten Bremsysteme, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Fahrzeugkonzepte.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 100 min
Literatur	<u>Straßenfahrzeuge:</u> Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Braess, Seifert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik,



	<p>Reimpell: Fahrwerktechnik, Zomotov: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten</p> <p><u>Schienefahrzeuge:</u> Filipovic, Z.: Elektrische Bahnen, Springer Verlag, Berlin 2005, Feil, J.: Die Diesellokomotive, Transpress Verlag, Stuttgart 1997</p>
--	--

Modulbezeichnung	F 23.5 Technische Dynamik und Akustik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	F 23.5.1 Fahrzeugdynamik F 23.5.2 Technische Akustik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Theis
Semester	MB 6 und 7
Dozent	Prof. Dr. Theis
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 3 SWS Übung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	7 LP
Empfohlene Voraussetzungen	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der Grundlagen zum Verständnis aktueller Methoden aus den Bereichen Schwingungstechnik und Akustik (NVH) • Fähigkeit zur Anwendung grundlegender Messverfahren und Simulationmethoden zur Bearbeitung dynamischer Aufgabenstellungen • Fähigkeit zur Beurteilung des Schwingungs- und Akustik-Verhaltens von Fahrzeugen und Maschinen
Inhalt	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen.</p> <p>Die Modulnote wird aus den Teilnoten, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP, gebildet:</p> <p>F23.5.1: 1/2 F23.5.2: 1/2</p>
Literatur	siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	F 23.5 Technische Dynamik und Akustik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	F 23.5.1 Fahrzeugdynamik F 23.5.2 Technische Akustik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Theis
Lehrveranstaltung	F 23.5.1 Fahrzeugdynamik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Theis
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand	SU 28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung Übung 28 h Präsenz 32 h Projektarbeit (Gruppenarbeit, rechnergest. Arbeiten)
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Techn. Mechanik, Maschinendynamik, Numerische Lösungsverfahren, Regelungstechnik, Messtechnik
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der wichtigsten Simulationsverfahren • Verständnis für die Dynamik von Straßen- und Schienenfahrzeugen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Technischen Dynamik • Einführung in die Simulationsprogramme MATLAB/Simulink und CarMaker • Bewegungsgleichungen für wichtige fahrdynamische Ersatzmodelle • Bewertung von Fahrzeugen im Hinblick auf Fahrstabilität, Fahrkomfort und Fahrsicherheit • Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Längs-, Quer- und Vertikaldynamik • freie Massenkräfte und Massenmomente bei Kolbenmaschinen, Methoden zum Massenausgleich <p>Rechnerübungen zu den verschiedenen Themengebieten</p>

Studien- u. Prüfungsleistungen	Kolloquium, Studienarbeit
Literatur	<p>M. Mitschke: Dynamik der Kraftfahrzeuge, A : Antrieb und Bremsung, B : Schwingungen, C : Fahrverhalten Springer-Verlag</p> <p>K. Popp, W. Schiehlen: Fahrzeugdynamik. Teubner-Verlag, 1993</p> <p>H.-P. Willumeit: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik. Teubner-Verlag, 1998</p> <p>W. Kortüm, P. Lugner: Systemdynamik und Regelung von Fahrzeugen. Springer-Verlag, 1994</p> <p>H.G. Natke: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse. Vieweg-Verlag, 1992</p> <p>K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik. Springer-Verlag, 2003</p> <p>J. Reimpell: Fahrwerktechnik. Vogel-Verlag</p> <p>A. Zomoter: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten. Vogel-Verlag</p>

Modulbezeichnung	F 23.5 Technische Dynamik und Akustik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	F 23.5.1 Fahrzeugdynamik F 23.5.2 Technische Akustik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Theis
Lehrveranstaltung	F 23.5.2 Technische Akustik
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Theis
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 1 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand	SU 14 h Präsenz 16 h Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung Praktikum 28 h Präsenz 32 h Projektarbeit
Leistungspunkte	3 LP
Voraussetzungen	Messtechnik, Maschinendynamik
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen der Technischen Akustik • Fähigkeit zur Anwendung von Methoden der experimentellen Schallanalyse. • Einblick in die Möglichkeiten der Lärmbekämpfung und des Schallschutzes.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Akustik : Schallentstehung, Schallemission, Schallausbreitung, Schallimmission, Pegelrechnung • Schall in geschlossenen Räumen : Schallfeldzonen, stehende Wellen, Schallenergiebilanz an Wänden, Nachhallzeit, Maßnahmen zur Schalldämmung und -dämpfung • Akustische Messverfahren : Schalldruckmessung, Schalleistungsmessung, Messung der Schallabsorption, Schallintensitätsmessung, Nachhallzeitmessung • Gehörgerechte Beurteilung von Schallimmissionen : Psychoakustische Grundbegriffe, Lautstärkepegel, Lautheit, Verfahren von Zwicker und Stevens Kunstkopfmessungen & Analyse mit ArtemiS • Lärmschutzmaßnahmen : Schallabsorbierende Auskleidung, Kapselung, aktive Lärminderung • Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, technische Normen • Sound-Design

	<p>Eine Auswahl möglicher Praktikumsversuche :</p> <ul style="list-style-type: none">- Schalldruckmessung- Schallabsorptionsmessung im Kundtschen Rohr- Schalleistung- Schallintensität- Schallabstrahlung- Psychoakustik- Sound-Design
Studien- u. Prüfungsleistungen	Kolloquium, Studienarbeit
Literatur	<p>H. Henn, G.R. Sinambari, M. Fallen: Ingenieurakustik. Vieweg-Verlag, 1999</p> <p>H. Kuttruff: Akustik – Eine Einführung. S. Hirzel-Verlag, 2004</p> <p>M. Heckl, H.A. Müller: Taschenbuch der Technischen Akustik. Springer-Verlag</p> <p>I. Veit: Technische Akustik. Vogel-Verlag, 1988</p> <p>W. Schirmer: Technischer Lärmschutz. VDI-Verlag, 1996</p> <p>E. Zwicker: Psychoakustik. Springer-Verlag, 1982</p> <p>F.G. Kollmann, T.F.Schösser, R. Angert: Praktische Maschinenakustik, Springer-Verlag, 2006</p> <p>L. Cremer, M. Heckel: Körperschall. Springer-Verlag, 2. Auflage, 1996</p> <p>M. Zollner, E. Zwicker: Elektroakustik. Springer-Verlag, 3. Auflage, 1993</p>

Modulbezeichnung	F 23.6 Fahrzeugantriebe F 23.6.1 Antriebstechnik F 23.6.2 Fahrzeugpraktikum
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Tretow
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Tretow
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht und Praktikum 4 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	7 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse Straßen- und Schienenfahrzeuge
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse über Fahrzeugantriebe für Strasse und Schiene - Fähigkeit zur Beurteilung von Fahrzeugantrieben hinsichtlich Fahrleistung, Energieverbrauch und Schadstoffemissionen. - Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Team zu kommunizieren und zu präsentieren.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der zugeordneten Lehrveranstaltungen gebildet:</p> <p>F23.6.1: 3/7 F23.6.2: 4/7</p>
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	F23.6 Fahrzeugantriebe F23.6.1 Antriebstechnik F23.6.2 Fahrzeugpraktikum
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Tretow
Lehrveranstaltung	F23.6.1 Antriebstechnik
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Tretow
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Seminaristischer Unterricht, 62 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse Straßen- und Schienenfahrzeuge
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis des Aufbaues der Antriebsstränge bodengebundener Fahrzeuge und des Zusammenwirkens der verwendeten Komponenten Fähigkeit zur Auslegung von Antrieben der Strassen- und Schienenfahrzeuge
Inhalt	Bewegungswiderstände der Fahrzeuge, Kraftübertragung zwischen Rad und Fahrbahn, Zugkraftdiagramme der Fahrzeuge, Leistungsbemessung und grundlegendes Verhalten der Antriebsmaschinen, Antriebsstränge der bodengebundenen Fahrzeuge, Zusammenwirken der Komponenten, Neue Antriebskonzepte, Simulation von Antriebssträngen.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 min
Literatur	Lechner, G u. Naunheimer, H.: Fahrzeuggetriebe, Springer Verlag, Berlin 1994, Loomann, J.: Zahnradgetriebe, Springer Verlag, Berlin 1996, Feihl, J.: Die Diesellokomotive, Transpress Verlag. Stuttgart 1997, Klement, W.: Fahrzeuggetriebe, Hanser-Verlag, München 2005

Modulbezeichnung	F23.6 Fahrzeugantriebe F23.6.1 Antriebstechnik F23.6.2 Fahrzeugpraktikum
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung F
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Tretow
Lehrveranstaltung	F23.6.2 Fahrzeugpraktikum
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Tretow, Prof. Dr. Weclas, u.a.
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Praktikum / 4 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung, Versuchsauswertung, Präsentationen, Kolloquium
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse Kolbenmaschinen, Strassenfahrzeuge, Fahrzeugdynamik
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis wichtiger Messverfahren aus dem Bereich Antriebstechnik der Strassenfahrzeuge. Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von Versuchsprogrammen und zielorientierten Durchführung von Versuchen. Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Team zu kommunizieren und zu präsentieren.
Inhalt	Durchführung in Kleingruppen je eines wechselnden Versuchs aus den Bereichen: Verbrennungsmotoren Rollenprüfstand Fahrversuch Windkanal
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilnahmenachweis, Versuchsberichte, Kolloquium
Literatur	

Module der Vertiefungsrichtungen

K *Vertiefungsrichtung Konstruktion und Entwicklung*

Modulbezeichnung	K 23.1 Kolbenmaschinen siehe E23.1
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Weclas
Lehrveranstaltung	K 23.1 Kolbenmaschinen
Semester	MB 6
Dozent	Prof.Dr. M. Weclas
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand	siehe E23.1
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	siehe E23.1
Lernziele / Kompetenzen	siehe E23.1.
Inhalt	siehe E23.1
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90min.
Literatur	siehe E23.1

Modulbezeichnung	K 23.2 Werkzeugmaschinen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Rauer
Lehrveranstaltung	K 23.2 Werkzeugmaschinen
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Rauer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS + Praktikum / 1 SWS (Vortrag, Unterrichtsdiskussion, Übungsaufgaben, Exkursionen, rechnergestütztes Arbeiten, Laborpraktikum)
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz 80 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Bearbeitung der Studienarbeit
Leistungspunkte	5 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in den Grundlagen der Fertigungsverfahren, Technischer Mechanik, Regelungstechnik sowie Elektrischer Antriebstechnik
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Maschinenarten und -bauformen von Werkzeugmaschinen (WZM) • Einblick in die Steuerungs- und Automatisierungssysteme an WZM. • Kenntnisse zu Anwendungseigenschaften von WZM und Fertigungssystemen. • Fähigkeiten zur Konzeption von WZM und zur Auslegung einzelner Maschinenkomponenten unter Berücksichtigung der Leistungs- und Genauigkeitsanforderungen. • Überblick über die Abnahme von WZM und das zugehörige Normenwerk • Fähigkeit zur Durchführung direkter und indirekter Maschinenuntersuchungen. • Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Team zu kommunizieren und zu präsentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • wichtige Werkzeugmaschinenarten • Störkomplexe im Genauigkeitsverhalten • Funktion, Bauformen, Konstruktionsprinzipien • Auslegung und Berechnung ausgewählter Elemente der WZM unter Berücksichtigung der geometrischen, kinematischen, stati-

	<p>schen, dynamischen und thermischen Forderungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestelle und Gestellbauteile; Haupt- und Vorschubantriebe, Spindellager und Führungssysteme; Spannmittel • Automatisierung von Werkzeugmaschinen, Numerisch gesteuerte WZM (CNC-Maschinen); Flexible Fertigungssysteme • Abnahme von spanenden Werkzeugmaschinen durch direkte und indirekte Meßverfahren, Fähigkeitsuntersuchung an WZM • Genauigkeitsverhalten von WZM (geometrisches und kinematisches Verhalten, Fehler der Antriebe und Steuerungen)
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Schriftliche Prüfung 90 Minuten.</p> <p>Teilnahmenachweis zum Praktikum, anerkannte Berichte zu den Praktikumsversuchen, Kolloquium.</p>
Literatur	<p>Weck: Werkzeugmaschinen, Springer Verlag</p> <p>Conrad: Taschenbuch WZM, Hanser Verlag</p>

Modulbezeichnung	K23.3 Projekt aus Konstruktion und Entwicklung
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. R. Hornfeck
Lehrveranstaltung	K23.3 Projekt aus Konstruktion und Entwicklung
Semester	MB 6 und 7
Dozent	Prof. Dr. R. Hornfeck, Prof. Dr. Koch, Prof. Dr. Noronha
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übungen mit Präsentationen und Projektbesprechungen 3 SWS Gruppenarbeit 1 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 124 h Vor- und Nachbereitung, Studienarbeit
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Konstruktionslehre und der Maschinenelemente
Lernziele / Kompetenzen	<p>Fähigkeit Produkte methodisch zu planen und zu entwickeln.</p> <p>Fähigkeit zur bedarfsorientierten Anwendung und des Einsatzes von Methoden zur Ideenfindung, der Produktkonzeptionierung und –bewertung</p> <p>Fähigkeit zur wertanalytischen Betrachtung von technischen Lösungen und die Erkennung von Kosteneinflussfaktoren</p> <p>Fähigkeit einzelne Produktentwicklungsmethoden und –werkzeuge sinnvoll anzuwenden und zielführend zu kombinieren.</p> <p>Fähigkeit zur Ausarbeitung technischer Dokumente</p> <p>Erlangung der Fähigkeit zur Teamarbeit, Präsentation von Ergebnissen und zum Zeitmanagement</p>
Inhalt	<p>Einführung in die Grundlagen einer methodischen Produkt-entwicklungs- und Innovationsstrategie unter Beachtung wichtiger Evolutionsgesetze und Verfahrensprinzipien.</p> <p>Anwendung des methodischen Konstruierens anhand einer konkreten Übungsaufgabe zur Entwicklungskonstruktion. Hierbei insbesondere Behandlung der Teilschritte: Präzisieren der Aufgabenstellung, Erstellung der Funktionsstruktur, Aufsuchen der Lösungskonzepte mittels verschiedener Kreativitätstechniken und Auswahl einer Lösungsvariante auf der Basis einer technischen und wirtschaftlichen Bewertung</p> <p>Ausarbeitung einer Konstruktion unter Beachtung wichtiger physikalischer Grundgesetze und Prinzipien der Gestaltung und die Verifikation der Konstruktion durch die Anwendung von Simulationswerkzeugen (z.B. Bewegungs- und Kollisionssimulationen, FEM-Berechnungen, etc.)</p> <p>Förderung der Teamfähigkeit durch teamorientierte Bearbeitung der Aufgabenstellung vom Entwurf bis zum Bau eines Modells bzw. eines Versuchsträgers</p>



Studien- und Prüfungsleistungen	Studienarbeit mit Abschlusspräsentation nach dem 6. und 7. Semester, Notenanteil jeweils 1/2
Literatur	Pahl, Peitz: Konstruktionslehre; Berlin, Springer Conrad (Hrgs.): Taschenbuch der Konstruktionstechnik: München, Hanser Verlag Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung; Berlin, Springer

Modulbezeichnung	K23.4 Gestalt und Festigkeit
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.4.1 Gestaltoptimierung K23.4.2 FEM-Simulationstechnik K23.4.3 Versuchstechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Sandner
Semester	MB 6 und 7
Dozent	Prof. Dr. Sandner
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum / 7 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	8 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten von numerischen und analytischen Berechnungsverfahren, sowie experimentellen Verfahren im Bereich der Bauteilgestaltung und –festigkeit.</p> <p>Fertigkeit, analytische Berechnungsverfahren und die FEM im Bereich „Gestalt und Festigkeit“ anzuwenden und durch entsprechende Versuche zu validieren.</p> <p>Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Rechen- und Versuchsmethoden zur Ermittlung von Kenngrößen im Bereich Gestalt und Festigkeit.</p> <p>Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Team zu kommunizieren und zu präsentieren.</p>
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen.</p> <p>Die Modulnote wird gebildet aus den Teilnoten</p> <p>K23.4.1: Anteil 2/5 K23.4.2: Anteil 3/5</p>
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	K23.4 Gestalt und Festigkeit
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.4.1 Gestaltoptimierung K23.4.2 FEM-Simulationstechnik K23.4.3 Versuchstechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Sandner
Lehrveranstaltung	K23.4.1 Gestaltoptimierung
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Haas
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Festigkeitslehre, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Durchführung einer ganzheitlichen Bewertung der Bauteileigenschaften im Beziehungsfeld zwischen konstruktiver Gestaltung, Werkstoffauswahl, Festigkeit, Fertigung sowie thermischer und mechanischer Betriebsbeanspruchung
Inhalt	Allgemeine Optimierungsmethoden und Gestaltungsprinzipien beim Konstruktionsprozess hinsichtlich Kraftfluss, elastischer und plastischer Verformung, Aufgabenteilung, Stabilität, Wärmeausdehnung sowie fertigungs- und montagegerechter Ausführung. Betriebs- und Dauerfestigkeit realer Bauteile unter Berücksichtigung von Spannungskategorie, Kerbwirkung, Mehrachsigkeit des Spannungszustandes, Lastkollektiv, Temperatur- und Haltezeiteinfluss, Oberflächen- und Umgebungseinfluss sowie schweißtechnologischer Einflüsse. Einblick in Aufbau und Anwendung von Regelwerken (ASME, TRD etc.) und Expertensysteme zur Lebensdaueranalyse. Einblick in die Grundlagen der Rissbruchmechanik, insbesondere Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte und sprödbrechkritischer Rissgrößen; Abschätzung des unterkritischen Risswachstums bei niedrigen und hohen Temperaturen. Einhaltung gewisser Sicherheitskriterien in Bezug auf thermische und mechanische Betriebsbeanspruchungszyklen in Verbindung mit der Aussagefähigkeit der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 60 Minuten



Literatur	Issler, Ruöß, Häfele: Festigkeitslehre - Grundlagen; Berlin: Springer Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion; Braunschweig: Vieweg Hahn, H.-G.: Bruchmechanik; Stuttgart: Teubner Pahl, Peitz: Konstruktionslehre; Berlin: Springer
------------------	---

Modulbezeichnung	K23.4 Gestalt und Festigkeit
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.4.1 Gestaltoptimierung K23.4.2 FEM-Simulationstechnik K23.4.3 Versuchstechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Sandner
Lehrveranstaltung	K23.4.2 FEM-Simulationstechnik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Sandner
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Übungen, rechnergestütztes Arbeiten / 3 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz 48 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse im Bereich „Numerische Lösungsverfahren“, Beherrschung der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fertigkeit in der praktischen Anwendung der Finite-Elemente-Methode auf Probleme des Maschinenbaus im linearen und nichtlinearen Bereich. Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von FEM-Analysen. Vertrautheit mit den Einsatzmöglichkeiten der FEM in der Bauteilentwicklung.
Inhalt	Durchführung von FEM-Berechnungen zu ausgewählten Problemstellungen der Festigkeit, Strukturdynamik, Temperaturfeldanalyse, Gestaltoptimierung und Prozesssimulation: Problemanalyse; Bereitstellung von Materialdaten und Randbedingungen; Methoden der Geometriemodellierung, Auswahl geeigneter Elementtypen, Anwendung verschiedener Vernetzungsstrategien, Festlegung der Randbedingungen; Steuerung des Berechnungsablaufes transienter und nichtlinearer Berechnungsprobleme, Techniken der Ergebnisauswertung und Verifikation, Fehleranalyse, Maßnahmen zur Ergebnisverbesserung. Vergleich der Ergebnisse mit analytischen Überschlagsrechnungen. Aufbereitung von FEM-Ergebnissen für nachgeschaltete Untersuchungen, wie z.B. Betriebsfestigkeitsrechnungen an Bauteilen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilnahmenachweis, Studienarbeit
Literatur	Müller, Groth: FEM für Praktiker Bd 1 - 3, expert Verlag

Modulbezeichnung	K23.4 Gestalt und Festigkeit
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.4.1 Gestaltoptimierung K23.4.2 FEM-Simulationstechnik K23.4.3 Versuchstechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Sandner
Lehrveranstaltung	K23.4.3 Versuchstechnik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Sandner, Prof. Dr. Schmid
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Praktikum mit schriftlicher Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse 3 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz 48 h Vor- und Nachbereitung sowie schriftliche Ausarbeitung
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Fach K23.4.1 Gestaltoptimierung Fach K23.4.2 FEM-Simulationstechnik
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über die Strategie und Logistik bei Versuchen zur Festigkeit Lebensdauerermittlung und Gestaltung von Bauteilen. Fähigkeit zur praktischen Anwendung experimentalphysikalischer Methoden auf praktische Problemstellungen der Produktentwicklung. Fähigkeit zur schriftlichen und mündlichen Darstellung von Versuchsergebnissen, welche teamorientiert gewonnen wurden.
Inhalt	<u>Versuche zur Verifikation von FEM-Simulationen und Berechnungsansätzen der Strömungsmechanik:</u> Kennenlernen des Versuchsaufbaus und der Messtechnik geeigneter Versuche zur Verifikation von Ergebnissen der FEM-Simulation, Versuche zur experimentellen Spannungs-, Verformungsanalyse, sowie der Strömungsanalyse im Windkanal. Durchführung und Auswertung von Versuchen, sowie Vergleich mit FEM-Berechnungen und geeigneten Näherungsbeziehungen u.a. zur elastischen und überelastischen Beanspruchung an gekerbten Bauteilen. Durchführung von Versuchen im Windkanal. <u>Versuche zur Gestaltoptimierung:</u> Versuchsaufbau und Messtechnik beim Schwingversuch im Zeit- und Dauerfestigkeitsgebiet. Durchführung und Auswertung von dynamischen Bauteilversuchen zur Ermittlung der Anriss- und Bruchlastspielzahlen nach dem Kerbdehnungs- und Nennspannungskonzept sowie Ermittlung maßgebender Rissfortschrittskennwerte. Experimentelle Untersuchung diverser Einflussparameter, wie Werkstoffzustand, Gestalt, Kerbschärfe, Zyklusform etc. auf die Lebensdauer



	bauteilähnlicher Probekörper und Vergleich mit rechnerischen Lebensdaueranalyse-Ergebnissen.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Anerkannter Bericht zu den Praktikumsversuchen, Kolloquium, Teilnahmenachweis
Literatur	siehe K23.4.1 und K23.4.2

Modulbezeichnung	K23.5 Werkstoffe und Oberfläche
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.5.1 Korrosion K23.5.2 Tribologie / Oberflächentechnik K23.5.3 Hochleistungswerkstoffe
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr: von Großmann
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Pieger, Prof. Dr. von Großmann, Prof. Dr. Noronha
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht und Praktikum 8 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	8 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Beurteilung von Schädigungs- und Verschleißmechanismen technologischer Systeme. Fähigkeit zur beanspruchungsgerechten Auswahl von geeigneten Werkstoffen oder Oberflächenbehandlungen für korrosions- oder verschleißbeanspruchten Systeme. Kenntnis zur Anwendung von nichtmetallisch anorganischen Werkstoffen. Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Team zu kommunizieren und zu präsentieren.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung 120 min
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	K23.5 Werkstoffe und Oberfläche
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.5.1 Korrosion K23.5.2 Tribologie / Oberflächentechnik K23.5.3 Hochleistungswerkstoffe
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr: von Großmann
Lehrveranstaltung	K23.5.1 Korrosion
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Pieger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS + 1 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 38 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung 10 h Praktikum 20 h Auswertung Erstellung der Versuchsberichte und Seminar
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundwissen in - Werkstoffkunde, Metalle - anorganischer Chemie - Elektrotechnik
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über - chemische und elektrochemische Korrosionsvorgänge. - Legierungszusammensetzung und das daraus resultierende Korrosions- und Ausscheidungsverhalten nicht rostender Stähle. Vertrautheit mit der Behandlung nicht rostende Stähle zur Vermeidung der Werkstoffversprödung und Korrosionssensibilisierung. Erkennen der verschiedenen Korrosions- und Schadensarten. Fähigkeit der Werkstoffwahl für spezielle mechanische und korrosive Belastungen
Inhalt	Beispiele von Korrosionsschäden Grundlagen der Korrosion - Elektrochemisches Potential - Daniell-Element - Elektrochemische Spannungsreihe - Faraday-Gesetz Polarisation von Elektroden , Auswirkung auf deren Teilreaktion Strom-Spannungskurve Möglichkeiten zur Ermittlung des Korrosionsverhaltens

	<p>Säurekorrosion</p> <p>Atmosphärische Korrosion</p> <p>Einflussgrößen auf den Korrosionsangriff</p> <p>Korrosionsschutz bei un- und niedrig legierten Stählen durch Beschichtungen und Überzüge</p> <p>Passivität</p> <p>Nichtrostende Stähle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswirkung der Legierungselemente auf das Korrosionsverhalten - Ausscheidung von Intermetallischen Verbindungen, Karbiden und Karbonitriden - Zeit-Temperatur-Ausscheidungs-Schaubild - Versprödung und Sensibilisierung durch Ausscheidungen <p>Verschiedenen Gruppen nicht rostender Stähle und deren Besonderheiten hinsichtlich mechanischer und korrosiver Beanspruchbarkeit</p> <p>Korrosionsarten, ihre Erscheinung, Entstehung und Vermeidung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächen- und Muldenkorrosion - Kontakt- und Selektive Korrosion - Loch- und Spaltkorrosion - Interkristalline Korrosion - Spannungs- und Schwingungsrisskorrosion - Wasserstoffversprödung <p>Korrosionsprüfmethoden</p>
<p>Studien- u. Prüfungsleistungen</p>	<p>Schriftliche Prüfung 120 Minuten zusammen mit K23.5.2 und K23.5.3</p> <p>Anerkannte Versuchsberichte zum Praktikum, Kolloquium</p>
<p>Literatur</p>	<p>Kaesche,H.: Korrosion der Metalle, Springer Verlag Berlin</p> <p>Uhlig,H.: Korrosion und Korrosionsschutz, Akademie Verlag Berlin</p> <p>Evans,U.R.: Einführung in die Korrosion der Metalle, Verlag Chemie</p>

Modulbezeichnung	K23.5 Werkstoffe und Oberfläche
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.5.1 Korrosion K23.5.2 Tribologie / Oberflächentechnik K23.5.3 Hochleistungswerkstoffe
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. von Großmann
Lehrveranstaltung	K23.5.2 Tribologie / Oberflächentechnik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Noronha Prof. Dr. von Großmann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS + 1 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Seminaristischer Unterricht: 28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung Praktikum: 15 h Durchführung der Versuche 15 h Auswertung und Erstellung der Versuchsberichte
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundwissen in Physik, Mathematik, Maschinenelemente und Werkstofftechnik
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur anwendungsgerechten Auswahl von Schmierstoffen, Werkstoffen und Beschichtungen. Fähigkeit zur Anwendung von Grundlagenkenntnissen um das Reibungs- und Verschleißverhalten in praktischen Situationen zu kontrollieren und zu optimieren.
Inhalt	Eigenschaften und Anwendungsgebiete verschiedener Schmierstofftypen. Reibungs- und Schmierzustände: Grenzreibung, Mischreibung, elastohydrodynamische Schmierung (EHD), hydrodynamische Schmierung (HD). Kennen lernen sämtlicher Verschleißmechanismen und Verschleißarten sowie die Maßnahmen zur Verschleißminderung. Verbesserung der tribologischen Eigenschaften und der Verschleißbeständigkeit kostengünstiger Werkstoffe durch Oberflächenbeschichtungen: Nitrieren, Aufkohlen, Borieren, thermische Spritzverfahren, Randschichthärteverfahren, mechanische Oberflächenbehandlung, Hartstoffbeschichten mittels CVD und PVD. Tribologisches Verhalten von ausgewählten Bauteilen. Methodik zur Be-



	<p>arbeitung von Reibungs- und Verschleißproblemen an ausgewählten Fallstudien.</p> <p>Praktikum: Herstellung und Prüfung von Oberflächenbeschichtungen und Durchführung verschiedener Versuche zur Prüfung von tribologischen Eigenschaften wie z.B. Viskosität und Reibwerte.</p>
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Schriftliche Prüfung 120 Minuten zusammen mit K23.5.1 und K23.5.3</p> <p>Anerkannte Versuchsberichte zum Praktikum, Kolloquium</p>
Literatur	<p>G. W. Stachowiak, A. W. Batchelor: Engineering Tribology, Butterworth Heinemann Verlag, USA 2001,</p> <p>ISBN 0-7506-7304-4</p>

Modulbezeichnung	K23.5 Werkstoffe und Oberfläche
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	K23.5.1 Korrosion K23.5.2 Tribologie / Oberflächentechnik K23.5.3 Hochleistungswerkstoffe
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. von Großmann
Lehrveranstaltung	K23.5.3 Hochleistungswerkstoffe
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Pieger
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundwissen in - Werkstoffkunde - Anorganischer Chemie - Konstruktion
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Ingenieurkeramiken und deren Besonderheiten beim Einsatz im Maschinenbau • Kenntnisse über Eigenschaften und konstruktive Gesichtspunkte bei der Auslegung und beim Fügen von Keramiken mit metallischen Werkstoffen • Fähigkeit zum Einsatz von keramischen Werkstoffen unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften • Überblick über Werkstoffverbunde • Kenntnisse über die Problematiken bei Verbunden
Inhalt	<p>Nichtmetallische Werkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Herstellmethoden, Aufbau und Eigenschaften von Silicat-, Oxid- und Nichtoxidkeramiken, ❖ Einflussgrößen auf die Materialeigenschaften <p>Produkte und Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Keramiken im Maschinenbau</p> <p>Möglichkeiten der Verbesserung der Festigkeit und Zähigkeit des Materials.</p> <p>Keramikgerechte Bauteilgestaltung und die Verbindung mit Metallen</p> <p>Qualitätsaspekte und -kontrolle</p> <p>Grundlagen zur Herstellung von Verbundwerkstoffen, Verbundarten, mechanische und chemische Verträglichkeit</p> <p>Auswirkung von Werkstoffverbunden auf ihre mechanischen Eigenschaften</p>

	ten; Spannungsverteilung im Verbund, Faserbruch, Delamination Herstellweisen bei Metall-, Nichtmetallfaser mit Kunststoffen und bei Eigenfaserverstärkten Keramiken
Studien- u. Prüfungs- leistungen	Schriftliche Prüfung 120 Minuten zusammen mit K23.5.1 und K23.5.2
Literatur	Brevier,J.: Technische Keramik, Fahner-Verlag, 2004 Jahrbuch: Technische Keramik, Ein neuer Werkstoff mit hoher Innovation, Vulkan Verlag

Modulbezeichnung	K23.6 Qualitätsmanagement
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung K
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. von Großmann
Lehrveranstaltung	K23.6.1 Qualitätsmanagement
Semester	MB 6 und 7
Dozent	Prof. Dr. von Großmann
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Vorlesung 2 SWS Übung mit Gastreferenten 2 SWS
Arbeitsaufwand	48 h Präsenz 72 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Werkstoffkunde, Spanende und Spanlose Fertigung, Recht
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnisse über Aufgabenstellung, Organisation und Ablauf des Qualitätsmanagements.</p> <p>Kenntnisse über moderne Verfahren zur Abnahmeprüfung metallischer Werkstoffe.</p> <p>Bewusstsein der Produktverantwortung bei Produktentwicklung, -fertigung und -einsatz.</p> <p>Fähigkeit, qualitäts- und prüfgerecht unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit konstruieren und entwickeln zu können.</p> <p>Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen</p> <p>Förderung sozialer Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit mit Industriepartnern sowie Teamarbeit.</p>
Inhalt	<p>Definition des Qualitätsbegriffes</p> <p>Entwicklung der zur Sicherung der Produktqualität nötigen Maßnahmen unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit ausgehend von der Qualitätspolitik des Unternehmens. Analyse des Zusammenhangs zwischen dem Qualitätsmanagement und Produktentwicklung, Q-Kosten, Produkthaftung, Zertifizierung, EFQM-Modell und der Einführung integrierter Managementsysteme.</p> <p>Einführung in die industrielle Messtechnik</p> <p>Analyse der Physik der zerstörungsfreien Verfahren zur Prüfung von Werkstoffeigenschaften, zum Auffinden von äußeren und inneren Werkstofffehlern und der Erfahrungen in der Praxis am Beispiel von Wirbelstrom- und Ultraschallprüfung, Röntgenmikrofokus- und CT-Technologie</p>



	Übung zu aktuellen Themen des Qualitätsmanagement in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Anerkannte Studienarbeit mit Kolloquium
Literatur	Literaturlisten werden themenspezifisch an die jeweiligen Arbeitsgruppen bei der Einführung ausgegeben.

Module der Vertiefungsrichtungen

P **Produktionstechnik**

Modulbezeichnung	P 23.1 Werkzeugmaschinen
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Rauer
Lehrveranstaltung	P 23.1 Werkzeugmaschinen
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Rauer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS + Praktikum / 2 SWS (Vortrag, Unterrichtsdiskussion, Übungsaufgaben, Exkursionen, rechnergestütztes Arbeiten, Laborpraktikum)
Arbeitsaufwand	84 h Präsenz 96 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Bearbeitung der Studienarbeit
Leistungspunkte	6 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in den Grundlagen der Fertigungsverfahren, Technischer Mechanik, Regelungstechnik sowie Elektrischer Antriebstechnik
Lernziele / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Maschinenarten und -bauformen von Werkzeugmaschinen (WZM) • Einblick in die Steuerungs- und Automatisierungssysteme an WZM. • Einsicht zu Anwendungseigenschaften von WZM und Fertigungssystemen. • Fähigkeiten zur Konzeption von WZM und zur Auslegung einzelner Maschinenkomponenten unter Berücksichtigung der Leistungs- und Genauigkeitsanforderungen. • Einblick in die wirksamen Störkomplexe an WZM und in deren Berücksichtigung in der Gestaltung der WZM • Überblick über die Abnahme von WZM und das zugehörige Normenwerk • Fähigkeit zur Durchführung genormter Abnahmeuntersuchungen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • wichtige Werkzeugmaschinenarten • Störkomplexe im Genauigkeitsverhalten • Funktion, Bauformen, Konstruktionsprinzipien

	<ul style="list-style-type: none"> • Auslegung und Berechnung ausgewählter Elemente der WZM unter Berücksichtigung der geometrischen, kinematischen, statischen, dynamischen und thermischen Forderungen. • Gestelle und Gestellbauteile; Haupt- und Vorschubantriebe, Spindellager und Führungssysteme; Spannmittel • Automatisierung von Werkzeugmaschinen, Numerisch gesteuerte WZM (CNC-Maschinen); Flexible Fertigungssysteme • Abnahme von spanenden Werkzeugmaschinen durch direkte und indirekte Meßverfahren, Fähigkeitsuntersuchung an WZM • Genauigkeitsverhalten von WZM (statisches, dynamisches, thermisches Verhalten, geometrische Genauigkeit von Bauteilen und Gesamtmaschinen, kinematisches Verhalten, Fehler der Antriebe und Steuerungen) • Kenngrößen und Einstellgrößen von Spanungsprozessen
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Schriftliche Prüfung 90 Minuten.</p> <p>Teilnahmenachweis zum Praktikum, anerkannte Berichte zu den Praktikumsversuchen, Kolloquium.</p>
Literatur	<p>Weck: Werkzeugmaschinen, Springer Verlag</p> <p>Conrad: Taschenbuch WZM, Hanser Verlag</p>

Modulbezeichnung	P 23.2 Förder und Materialflusstechnik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau – Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Lütkebohle
Lehrveranstaltung	P 23.2 Förder- und Materialflusstechnik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Lütkebohle
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 4 SWS
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz 64 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen in <ul style="list-style-type: none"> - Mathematik, Physik - Mechanik, Festigkeitslehre - Werkstoffkunde - Antriebstechnik (elektrische Antriebe) - Maschinenelemente
Lernziele / Kompetenzen	Überblick über das Gebiet der Förder- und Materialflusstechnik sowie über die Zielsetzungen der Logistik. Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Einsatz moderner Fördermittel und -anlagen. Fähigkeit zur Auslegung und Anwendung förder- und lagertechnischer Geräte und Anlagen.
Inhalt	Einblick in die Entwicklung, Bedeutung und Ziele der Materialflusstechnik und Logistik in Handel und Industrie; Entwicklungstendenzen. Eigenschaften von Transportgütern und Transporteinheiten sowie deren Bedeutung für den Transportprozess. Überblick über Eigenschaften und Einsatzgebiete der Stetig- und Unstetigförderer. Auslegung von Komponenten und Teilen fördertechnischer Geräte und Anlagen; Berechnung an ausgewählten Beispielen. Leistungsberechnung von Transportsystemen, Materialflussrechnung. Beurteilung, Auswahl und Auslegung von Lagersystemen, statische und dynamische Lagerstrategien. Automatisierung von Förderanlagen, Zielsteuerungen und Identifikationssysteme.



Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Literatur	<ul style="list-style-type: none">- Martin, H.: Materialflusstechnik, Vieweg Verlag,- Martin, H.: Transport- und Lagerlogistik, Vieweg Verlag,- Dubbel, H. (Hrsg.); Grote, K.-H.: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag

Modulbezeichnung	P23.3 Projekt Produktionstechnik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.3.1 Konstruktion mit Produktionspraktikum P23.3.2 Projektmanagement
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Beier
Semester	MB 6 und 7
Dozent	Prof. Beier
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Projektarbeit mit Übungen, Gruppenarbeit und Präsentationen, Seminaristischer Unterricht 7 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	9 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Konzeption und Konstruktion komplexer Vorrichtungen und Betriebsmittel. Fähigkeit komplexe Aufgabenstellungen zu strukturieren, ablauforganisatorisch zu planen und zeit-, kosten- und leistungsoptimiert durchzuführen. Fähigkeit Interdependenzen der betrieblichen Funktionen Konstruktion, Fertigung, Qualitätssicherung zu erkennen und auftretende Problemstellungen (wirtschaftlich sinnvoll) zu lösen. Fähigkeit, Lösungen im Team zu erarbeiten und zu Präsentieren.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Noten der Teilmodule P 23.3.1.1: Anteil 4/6 (Studienarbeit) P23.3.2: Anteil 2/6 (schriftliche Prüfung) gebildet:
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	P23.3 Projekt Produktionstechnik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.3.1 Konstruktion mit Produktionspraktikum P23.3.2 Projektmanagement
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Beier
Lehrveranstaltung	23.3.1 Konstruktion mit Produktionspraktikum
Semester	MB 6 und 7
Dozent	Prof. Beier, Prof. Dr. Heinisch, Prof. Dr. Lütkebohle
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Projektarbeit mit Übungen, Gruppenarbeit und Präsentationen, 5 SWS
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz 140 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionssystematik • 3D-CAD • Mathematik, Physik • Mechanik, Festigkeitslehre • Werkstoffkunde • Elektrotechnik • Antriebstechnik (elektrische Antriebe) • Maschinenelemente • Grundlagen der Betriebswirtschaft
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Konzeption und Konstruktion komplexer Vorrichtungen und Betriebsmittel. Kenntnis der Planungsabläufe und –unterlagen zur Fertigung von Bauteilen Fähigkeit Interdependenzen der betrieblichen Funktionen Konstruktion, Fertigung, Qualitätssicherung zu erkennen und auftretende Problemstellungen (wirtschaftlich sinnvoll) zu lösen. Förderung der sozialen Kompetenzen wie: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit im Team • abteilungsübergreifend Lösungen erarbeiten • zielorientiertes Arbeiten
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Konstruktionssystematik • Planung des Ablaufs einer Konstruktion von der Problemanalyse bis zur Ausarbeitung • Anwendung intuitiver und systematischer Ideenfindungsmethoden • Ausarbeitung technisch-wirtschaftlicher Beurteilungen • Abschätzung der Herstellkosten • Planung und Simulation von Fertigungsabläufen • Überprüfung und Diskussion der Arbeitsergebnisse

Studien- u. Prüfungsleistungen	Mit Note bewertete Studienarbeit, Teilnahmenachweis im 6. Semester Kolloquium mit Abschlusspräsentation, Teilnahmenachweise im 7. Semester
Literatur	Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Springer Ehrlenspiel, K., Lindemann, U.: Kostengünstig konstruieren, Springer Kief, H.: CNC-Handbuch, Hanser Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Springer

Modulbezeichnung	P23.3 Projekt Produktionstechnik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.3.1 Konstruktion mit Produktionspraktikum P23.3.2 Projektmanagement
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Beier
Lehrveranstaltung	P23.3.2 Projektmanagement
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Beier
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung der Studienarbeit
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	-
Lernziele / Kompetenzen	<p>Kenntnisse in den Grundlagen des Projektmanagements Fähigkeit Aufgabenstellungen (vor allem des Projektleiters) innerhalb eines Projektes durchzuführen, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziel-Definition, Projekt-Strukturierung, -Steuerung, -Kontrolle und -Dokumentation <p>Kennenlernen der notwendigen sozialen Kompetenzen wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamauswahl, Motivation, Umgang mit Konflikten
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsformen, Zielplanung, Teambildung • Projektumfeld, Stakeholderanalyse • Strukturierung: PSP (WBS), Phasenplan, Arbeitspakete • Ablaufplanung, Terminplanung, Kostenplanung, Einsatzmittelp. • Kosten-, Termintrendanalyse, Finanzierung, • Leistungsbewertung und Fortschrittskontrolle, Berichtswesen • Vertrags-, Änderungs-, Risikomanagement • Projektabschluss, Dokumentation
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 60 min
Literatur	<p>RKW / GPM (Hrsg.): Projektmanagement Fachmann, Verlag Wissenschaft & Praxis Burghardt: Projektmanagement, Vublicis Litke: Projektmanagement, Haufe Glasl: Selbsthilfe in Konflikten, Verlag Freies Geistesleben</p>



	Ten Siethoff: Mehr Erfolg durch soziales Handeln, Urachhaus Kröll/Schnauber: Lernen der Organisation durch Gruppen- und Teamarbeit, Springer
--	---

Modulbezeichnung	P23.4 Produktionsautomatisierung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.4.1 Automatisierungstechnik P23.4.2 Robotik P23.4.3 CNC-Technik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. W. Zägelein
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. W. Zägelein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	8 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Anwendung von Automatisierungselementen, -systemen bei Projektierung und Aufbau von automatisierten Anlagen. Kenntnisse über Aufbau und Einsatz von Industrierobotern und deren Einsatz im Maschinenbau Fähigkeit zur Programmierung von Industrierobotern Kenntnisse über Aufbau, Funktionsumfang und die Programmierung von Numerischen Steuerungen Kenntnisse der verschiedenen Interpolationsarten und -verfahren
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Noten der schriftlichen Prüfungen zu den Teilmodulen, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte gebildet: P23.4.1: 3/8 P23.4.2: 3/8 P23.4.3: 1/4
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	P23.4 Produktionsautomatisierung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.4.1 Automatisierungstechnik P23.4.2 Robotik P23.4.3 CNC-Technik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. W. Zägelein
Lehrveranstaltung	P23.4.1 Automatisierungstechnik
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. W. Zägelein
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS Praktikum: 1 SWS
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz 48 h Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Regelungs- und Steuerungstechnik
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über Aufbau, Funktion, Einsatz und Vernetzung moderner Automatisierungs-Elemente und Systeme. Fähigkeit zur Anwendung von Automatisierungselementen, -systemen bei Projektierung und Aufbau von automatisierten Anlagen.
Inhalt	Elemente der Automatisierungstechnik, Steuerungssysteme und deren Vernetzung. Elektrische und pneumatische Steuerungselemente, Einsatz und Arbeitsweise von Sensoren, Hard- und Software von Steuerungen, Feldbussysteme. Projektierung automatisierter Anlagen. Beschreibung steuerungstechnischer Problemstellungen mit genormten Methoden (z.B. Funktionsplan), Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen, Sicherheitsbetrachtungen, Entwurf von Steuerungen Programmierung frei programmierbarer elektronischer Steuerungen (SPS) mit aktuellen Programmiermethoden (EN IEC 61131-3).
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 60 min Teilnahmenachweis am Praktikum, anerkannte Berichte zu den Praktikumsversuchen
Literatur	- Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg-Verlag, Wiesbaden - John, K.-H., Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer Verlag, Berlin



	<ul style="list-style-type: none">- Schnell, G.: Sensoren in der Automatisierungstechnik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden- Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg-Verlag, Wiesbaden
--	---

Modulbezeichnung	P23.4 Produktionsautomatisierung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.4.1 Automatisierungstechnik P23.4.2 Robotik P23.4.3 CNC-Technik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Zägelein
Lehrveranstaltung	P23.4.2 Robotik
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Heß
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand	Seminaristischer Unterricht (28 Std.), Praktikum (14 Std.) Vor- und Nachbereitung (48 Std.)
Leistungspunkte	3 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Steuerungstechnik
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über Aufbau und Einsatz von Industrierobotern Kenntnisse über roboterspezifische Konzepte der Steuerungstechnik Fähigkeit zur Programmierung von Industrierobotern
Inhalt	Aufbau und Einsatz von Industrierobotern Grundlagen des Roboteraufbaus, kinematische Struktur verschiedener Robotertypen, Kenngrößen zur Roboterauswahl, Greifprinzipien und flexible Greifsysteme, Sensorik in der Robotik, Einsatzfelder von Industrierobotern Roboterspezifische Konzepte der Steuerungstechnik Hardwarekomponenten, Softwarekomponenten, Bewegungsgenerierung, roboterspezifische Softwarefunktionen (Überschleifen, Unterbrechung, u.a.), Roboterkooperation, Koordinatentransformation Programmierung von Industrieroboteranwendungen Programmierverfahren, Roboterprogrammiersprachen, Entwicklung von einfachen Roboteranwendungsprogrammen – On-Line und Off-Line Sensoren und Sensoreinsatz in der Robotik, Bildverarbeitung,
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 60 min Teilnahmenachweis am Praktikum, anerkannte Berichte zu den Praktikumsversuchen
Literatur	Bartenschlager, J., Hebel, H., Schmidt, G.: Handhabungstechnik mit Robotertechnik, Braunschweig: Vieweg



	<p>Siegert, H.-J., Bocionek, S.: Robotik: Programmierung intelligenter Roboter, Berlin: Springer-Verlag</p> <p>Weber, W.: Industrieroboter, Fachbuchverlag Leipzig</p>
--	--

Modulbezeichnung	P23.4 Produktionsautomatisierung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.4.1 Automatisierungstechnik P23.4.2 Robotik P23.4.3 CNC-Technik
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Zägelein
Lehrveranstaltung	P23.4.3 CNC-Technik
Semester	MB 6
Dozent	Buckel
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 1 SWS Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Spanenden Fertigung
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über den internen Aufbau, den Funktionsumfang und die Programmierung von Numerischen Steuerungen Kenntnisse der verschiedenen Interpolationsarten und –verfahren Fähigkeit die heutigen Möglichkeiten der CNC-Programmierung für eine wirtschaftliche Fertigung abzuschätzen (Kostensenkung durch Laufzeiteinsparung bzw. Qualitätserhöhung). Fähigkeit diese Kenntnisse in konkreten Aufgabenstellungen umzusetzen (auch im Hinblick auf das spätere Produktionspraktikum).
Inhalt	Lageregelkreis, Bahnfehler und Bahnfehler-Korrekturen Korrekturmöglichkeiten, Fehlerkompensationsverfahren und Kollisionsüberwachung Überblick über Entwicklungstendenzen Messprinzipien und Messverfahren zur Lagemessung in NC-Maschinen Überblick über verschiedene Programmierverfahren Manuelle Programmierung und rechnergestützte NC-Programmerstellung aus CAD-Daten (CAD-NC-Kopplung). Praktische Erprobung im Praktikum
Studien- u. Prüfungs-	Schriftliche Prüfung, 60 Min.



leistungen	Teilnahmenachweis am Praktikum, Anerkannte Studienarbeit in Form von Programmierübungen
Literatur	H. Kief: CNC-Handbuch, Hanser

Modulbezeichnung	P23.5 Fabrikplanung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.5.1 Produktionssysteme P23.5.2 Produktionsplanung und -steuerung
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinisch
Semester	MB 6 und 7
Dozent	Prof. Dr. Heinisch, Prof. Beier
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 4 SWS
Arbeitsaufwand	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit, Systeme und Prozesse zur industriellen Produktion planen bzw. analysieren zu können sowie die Produktion von industriellen Gütern gestalten, optimieren und steuern zu können.
Inhalt	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
Studien- u. Prüfungsleistungen	Teilleistungen siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen. Die Modulnote wird aus den Teilnoten der schriftlichen Prüfungen, gewichtet nach Anzahl der zugeordneten LP gebildet: P23.5.1: 1/2 P23.5.2: 1/2
Literatur	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen

Modulbezeichnung	P23.5 Fabrikplanung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.5.1 Produktionssysteme P23.5.2 Produktionsplanung und -steuerung
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinisch
Lehrveranstaltung	23.5.1 Produktionssysteme
Semester	MB 7
Dozent	Prof. Dr. Heinisch
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht / 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit, Produktionssysteme zu analysieren und nach den Regeln der „schlanken Produktion“ zu optimieren
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • das Toyota-Produktionssystem • die 7 Arten der Verschwendung • die Hilfsmittel der schlanken Produktion • Wertstromanalyse • Wertstromdesign • Übungen in der Lernfabrik Lean Production
Studien- u. Prüfungsleistungen	schriftliche Prüfung 60 Minuten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ohno: Das Toyota-Produktionssystem, Campus Verlag • Imai: Kaizen - Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb, Ullstein Verlag • Rother, Sehen lernen, Lean Management Institut Aachen

Modulbezeichnung	P23.5 Fabrikplanung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	P23.5.1 Produktionssysteme P23.5.2 Produktionsplanung und -steuerung
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau - Vertiefungsrichtung P
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinisch
Lehrveranstaltung	P23.5.2 Produktionsplanung und -steuerung
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Beier
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz 32 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2 LP
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit Methoden betrieblicher Planung und Steuerung einzusetzen Analyse und Optimierung vorhandener Strukturen Einblicke in die Steuerungsmöglichkeiten heutiger ERP-Systeme sowie Leitstände
Inhalt	Planungsfunktionen wie: Produktionsprogrammplanung, Arbeitsplanung, Materialplanung, Beschaffung, Kostenrechnung, Fabrik-Layout Steuerungsfunktionen und –arten, ERP-Funktionalität, Leitstandausprägungen, MES (VDI 5600)
Studien- u. Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 60 min
Literatur	Eversheim, W.: Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung, Springer Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik, Springer Westkämper, E.: Einführung in die Organisation der Produktion, Springer Warnecke, H.-J.: Der Produktionsbetrieb, Springer Schuh, G.: Produktionsplanung und –steuerung, Springer Westkämper, E.: Wandlungsfähige Produktionssysteme, Springer Fischer, U.: Produktionsprozesse gestalten, Verlag Versus

Modulbezeichnung	P 23.6 Qualitätsmanagement
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang MB 6. Semester AW-Fach alle Studiengänge
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinisch
Lehrveranstaltungen	P 23.6 Qualitätsmanagement (mit Praktikum Qualitätssicherung)
Semester	MB 6
Dozent	Prof. Dr. Heinisch
Sprache	deutsch
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht 3 SWS Praktikum 1 SWS
Arbeitsaufwand	Seminaristischer Unterricht: 42 h Präsenz 48 h Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung Praktikum: 14 h Präsenz 16 h Vor- und Nachbereitung (Berichterstellung)
Leistungspunkte	4 LP
Empfohlene Voraussetzungen	mathematisches Grundwissen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über die Grundlagen der Produktverantwortung und Produkthaftung. Kenntnisse über den Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen und deren Prozesse. Fertigkeit, statistische Verfahren des Qualitätsmanagement und deren Prozesse anwenden zu können. Kenntnisse über Verfahren der Fehlererkennung und Fehlervermeidung. Fähigkeit, Messprinzipien und -verfahren der geometrischen Messtechnik bei der Gestaltung von QM-Prozessen anzuwenden.
Inhalt	Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen. Produkthaftung. QM-Systeme nach ISO 9000. Auditierung, Zertifizierung. Anforderungen an das Qualitätsmanagement nach ISO 9001. Grundlagen der Statistik und deren Anwendung im industriellen Bereich. Bewertung und Anwendung spezieller Verfahren der statistischen Qualitätsprüfung und -steuerung. Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Maschinen- und Prozessfähigkeits-

	<p>untersuchungen, statistische Prozessregelung.</p> <p>Planung und Durchführung von Aufgaben der Fertigungsmesstechnik.</p> <p>Ausgewählte Messungen an Mess- und Prüfgeräten der Rauheits-, Längen-, Winkel-, Form- und Lagemessung. Rechnerunterstütztes Prüfen, Koordinatenmesstechnik.</p>
Studien- u. Prüfungsleistungen	<p>Schriftliche Prüfung 90 Minuten, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum mit Kolloquium</p>
Literatur	<p>Liuß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig,</p> <p>Pfeifer: Qualitätsmanagement, Hanser Verlag</p> <p>Masing: Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag</p> <p>Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik, Fachbuchverlag Leipzig-Köln</p>

Abschlussprojekt

Modulbezeichnung	24 Abschlussprojekt
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	24.1 Bachelorarbeit 24.2 Projektbesprechungen und Abschlusspräsentation
Zuordnung des Moduls zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau
Modulverantwortlicher	Betreuender Dozent
Lehrveranstaltungen	24.1 Bachelorarbeit 24.2 Projektbesprechungen und Abschlusspräsentation
Semester	MB 7
Dozent	Professoren des Studiengangs Maschinenbau. Die Bachelorarbeit darf auch in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule ausgeführt werden, wenn sie dort durch einen Prüfer der Hochschule betreut werden kann.
Sprache	Deutsch/Englisch
Lehrform / SWS	Projektarbeit, Projektbesprechung und Abschlusspräsentation 1 SWS
Arbeitsaufwand	450 h Studienarbeit mit Projektbesprechung und Abschlusspräsentation
Leistungspunkte	24.1 12 LP 24.2 3 LP
Voraussetzungen	Alle 120 LP aus den ersten 4 Semestern abgeschlossen. Erfolgreiche Ableistung des praktischen Teils des praktischen Studiensemesters sowie die nachgewiesene Teilnahme an einer mehrtägigen Fernexkursion oder ersatzweise drei Tagesexkursionen. Entsprechende Exkursionen werden von der Fakultät im Rahmen der Exkursionswoche des 4. Fachsemesters angeboten.
Lernziele / Kompetenzen	Die Bachelorarbeit soll die Fähigkeit zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, speziell zur selbständigen wissenschaftlichen Lösung eines Problems auf dem Gebiet des Maschinenbaus zeigen. Weitere Lernziele/ -ergebnisse sind (je nach Thema): <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur Analyse und Lösungsfindung - Fähigkeit zur Anwendung wissenschaftlich fundierter Methoden - Fähigkeit zur Durchführung von Recherchen - Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung passender Analyse, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden - Fähigkeit zur Planung, Durchführung und Steuerung von Prozessen und Anlagen - Fähigkeit zur Wissensvertiefung



	<ul style="list-style-type: none">- Erkennen der Tragweite der Ingenieur Tätigkeit- Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation von Arbeitsergebnissen.- Förderung sozialer Kompetenzen (z.B. Kommunikation, Teamarbeit etc.)
Inhalt	Selbständige, wissenschaftliche Arbeit, z.B. Lösung technisch-wissenschaftlicher Aufgaben, Neu- und Weiterentwicklung technischer und organisatorischer Systeme auf den Arbeitsfeldern des Maschinenbaus.
Studien- u. Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit, Projektbesprechungen Teilnahmepflicht am Bachelorseminar (drei Regeltermine) in diesem Rahmen Abschlusspräsentation der Arbeit (Kolloquium)
Literatur	aufgabenspezifische Literatur