Technische Hochschule Georg Agricola

Bachelorstudiengang Maschinenbau 2026

Wissenschaftsbereich Maschinenbau und Materialwissenschaften

Inhaltsverzeichnis

Gesamtkonto B.Sc. Maschinenbau 2026

BMB33 Bachelorarbeit inklusive Kolloquium 4

Pflichtmodule B.Sc. Maschinenbau 2026

BMB01 Höhere Mathematik 1 6
BMB02 Höhere Mathematik 2 8
BMB03 Physik der Schwingungen und Wellen 10
BMB04 Einstieg in die Ingenieurwissenschaften 12
BMB05 Allgemeine Elektrotechnik 15
BMB06 Informatik 18
BMB07 Technisches Zeichnen 21
BMB08 Werkstofftechnik 24
BMB09 Ingenieurwerkstoffe 26
BMB10 Statik und Festigkeitslehre 1 28
BMB11 Statik und Festigkeitslehre 2 31
BMB12 Dynamik 1 34
BMB13 Dynamik 2 37
BMB14 Maschinenelemente 1 40
BMB15 Maschinenelemente 2 43
BMB16 Fertigungsverfahren 46
BMB17 CAD (Computer Aided Design) 49
BMB18 Strömungslehre 52
BMB19 Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung 55
BMB20 Thermodynamik 57
BMB21 Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 59
BMB22 Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 62
BMB23 Grundlagen des Qualitätsmanagements 65
BMB24 Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements 68
BMB25 Industrial Engineering 1 70
BMB26 Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen 73
BMB27 Digitale Transformation 76
BMB28 Einführung in die Künstliche Intelligenz 79
BMB29 Technisches Englisch 81
BMB32 Ingenieurwissenschaftliches Projekt 83

Schwerpunkt: Entwicklung und Konstruktion

BMB34a Konstruktionstechnik 85
BMB35a Finite Elemente Methode 88
BMB36a Getriebe- und Antriebstechnik 90
BMB37a Physische und virtuelle Produktentwicklung 93
BMB38a Berechnung von Tragwerken und Antrieben 96
BMB39a Stahlbaukonstruktion im Anlagen- und Maschinenbau 99

Schwerpunkt: Integrated Engineering

BMB34b Produktionslogistik 102
BMB35b Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess 105
BMB36b Industrial Engineering 2 107
BMB37b Zerspanungstechnologien 110
BMB38b Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme 113
BMB39b Integrierte Management-Systeme / Computer Aided Quality 116

Inhaltsverzeichnis

Technische Hochschule Georg Agricola

Schwerpunkt: Energietechnik

BMB34c	Erneuerbare Energiesysteme	121
BMB35c	Energiespeicher und Sektorenkopplung	124
BMB36c	Fluidenergiemaschinen	126
BMB37c	Energieanlagentechnik	129
BMB38c	Kälte-, Klima-, Lüftungstechnik	131
BMB39c	Transformation der Energiewirtschaft	133

Empfohlene Wahlpflichtmodule

BMB30/31a	BWL im Ingenieurwesen	136
BMB30/31b	Grundlagen des Rechts	139
BMB30/31c	Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten	142
BMB30/31d	Projektmanagement	145
BMB30/31e	Advanced CAD	147
BMB30/31f	Schweißtechnik	150
BMB30/31g	Gießen	152
BMB30/31h	IT-Sicherheit	154

Bachelorarbeit inklusive Kolloquium

Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Leitung des Studiengangs	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	450
	Präsenzaufwand	0
	Selbststudienanteil	450
Credit Points (CP)	15,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	1) mindestens 120 CP 2) bestandene Module: MP 1, MP 4, MP 20, MP 27, MP 7, MP 8, MP 10, MP 2, MP 12, MP 9, MP 14, MP 16, MP 11, MP 3, MP 17, MP 18, MP 21, MP 15, MP 13, MP 5, MP 23, MP 22, MP 19, MP 25, MP 24, MP 26	
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfungen zu den Modulen der Semester 1-4 Vollzeit und 1-6 Teilzeit bzw. Praxisbegleitend	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Absolvent:innen: • verfügen über ein fundiertes Verständnis wissenschaftlicher Methoden und deren Anwendung im Kontext komplexer, praxisrelevanter Fragestellungen ihres Studienbereichs, • verstehen, wie komplexe Fragestellungen gedanklich strukturiert und in ihren fachlichen Zusammenhang eingeordnet werden können, • verfügen über vertiefte Kenntnisse der Literaturrecherche sowie der Auswahl und Bewertung geeigneter wissenschaftlicher Methoden und Hilfsmittel, • verstehen die gesellschaftliche Bedeutung und Einbettung wissenschaftlicher Ergebnisse, • verfügen über ein reflektiertes Verständnis zur adressatengerechten schriftlichen Darstellung wissenschaftlicher Arbeiten in deutscher oder englischer Sprache. **Fertigkeiten:** Absolvent:innen sind in der Lage: • sich eigenständig in komplexe Fragestellungen einzuarbeiten und diese gedanklich zu strukturieren, • Literaturrecherchen selbständig durchzuführen, • verfügbare Methoden zu eruieren, kritisch zu prüfen und rational anzuwenden, • die erarbeiteten Lösungen schriftlich und mündlich verständlich darzustellen, • Fragen zu ihren Ergebnissen zu beantworten, diese zu erläutern, zu relativieren oder zu verteidigen. **Kompetenzen:** Absolvent:innen können: • den gesamten Arbeitsprozess der Problembearbeitung selbständig organisieren, • ihre Ergebnisse in einen gesellschaftlichen und fachlichen Kontext einordnen und kritisch reflektieren, • in Beratungssituationen mit Betreuenden konstruktiv zusammenarbeiten, • ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse verantwortungsvoll und reflektiert vertreten.
Inhalt	Je nach Themenstellung eine komplexere Fragestellung aus dem Bereich des Studiengangs, deren erfolgreiche Bearbeitung u.a. ein eingehendes Studium und Verständnis wissenschaftlicher Literatur erfordert.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	

Höhere Mathematik 1

Lehrveranstaltungen	1) Höhere Mathematik 1 (V) 2) Höhere Mathematik 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkurs Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierungen. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz. **Wissen:** Die Studierenden • vertiefen ihr Wissen anhand konkreter Aufgabenstellungen in der Mathematik • wissen, wie man mathematische Probleme schriftlich lösen und auch überprüfen kann • erwerben so ein erweitertes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mathematik **Fertigkeiten:** Die Studierenden können eine mathematische Fragestellung verstehen und analysieren sowie daraus eine schriftliche Lösung des mathematischen Problems erarbeiten und überprüfen. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Die Studierenden können die Bearbeitung komplexer mathematischer Probleme strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihren Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. Zur Zielerreichung können Kenntnislücken selbständig geschlossen werden.
Inhalt	• Logische und algebraische Grundlagen • Analytische Grundlagen • Reelle und komplexe Zahlen • Linear-algebraische Grundlagen • Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

Höhere Mathematik 2

Lehrveranstaltungen	1) Höhere Mathematik 2 (V) 2) Höhere Mathematik 2 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierungen. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz. **Wissen:** Die Studierenden • vertiefen ihr Wissen anhand konkreter Aufgabenstellungen in der Mathematik • wissen, wie man mathematische Probleme schriftlich lösen und auch überprüfen kann • erwerben so ein erweitertes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mathematik **Fertigkeiten:** Die Studierenden können eine mathematische Fragestellung verstehen und analysieren sowie daraus eine schriftliche Lösung des mathematischen Problems erarbeiten und überprüfen. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Die Studierenden können die Bearbeitung komplexer mathematischer Probleme strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihren Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. Zur Zielerreichung können Kenntnislücken selbständig geschlossen werden.
Inhalt	• Weiterführende Integrationstechniken • Komplexe Zahlen und Funktionen • Differentialgleichungen und Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

Physik der Schwingungen und Wellen

Lehrveranstaltungen	1) Physik der Schwingungen und Wellen (V) 2) Physik der Schwingungen und Wellen (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dominik Ixert		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BAM, BVUT, BWI		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an den Vorkursen Physik und Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Fachkompetenz:** Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, den Zusammenhang zwischen Schwingungen und Wellen zu erläutern, die Mechanismen wie Interferenz, Beugung, Streuung, Reflexion, Brechung und Polarisation bei Phänomenen der Wellenphysik zu identifizieren und auf Wellenausbreitungsprozesse anzuwenden, physikalische Vorgänge mit Hilfe einfacher mathematischer Modelle zu beschreiben, wichtige Erhaltungssätze der Physik zur Analyse technischer Probleme einzusetzen, anhand von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten aus dem Experiment das jeweilige physikalische Gesetz aufzustellen. **Methodenkompetenz**: Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig physikalische Denkweisen und Arbeitstechniken bei der Lösung zu ausgewählten physikalischen Problemstellungen anwenden. Danach sind sie in der Lage: ein vorgegebenes physikalisches Problem zu analysieren und geeignete Strategien zu dessen Lösung auszuwählen und anzuwenden, gewonnene Ergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit physikalischer Gesetzmäßigkeiten kritisch zu bewerten. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Durch die Teilnahme an den Übungen in kleinen Gruppen werden die Studierenden in die Lage versetzt: erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und gegebenenfalls zu präsentieren, allein und im Team Problemlösungen zu entwickeln.
Inhalt	Grundkonzepte bei Schwingungen: Amplitude, Frequenz & Periode, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz, Superposition von Schwingungen Wellenlehre: Transversal- vs. Longitudinalwellen, Wellenlänge, Frequenz, Wellenfunktion, Schallwellen, Doppler-Effekt, Superpositionsprinzip & Interferenzphänomene, Beugung und Brechung Dispersion, Polarisation Strahlen- und Wellenoptik: Reflexion / Brechung, Brechungsgesetz, Interferenz & Beugung von Wellen, Polarisation von Wellen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Vorlesungsbegleitendes Skript: Prof. Dr. Hagen Voß Der Karlsruher Physikkurs (Sekundarstufe II): Bd. Schwingungen und Wellen (https://www.karlsruher-physikkurs.de/kpk_material.htm) Tipler, Mosca: Physik – Für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2014 Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik - Bachelor-Edition, Verlag Wiley-VCH, Berlin

Einstieg in die Ingenieurwissenschaften

Lehrveranstaltungen	1) Einstieg in die Ingenieurwissenschaften (V) 2) Einstieg in die Ingenieurwissenschaften (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jan Camphausen		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen kennen und verstehen: • die Geschichte, Entwicklung sowie aktuellen Herausforderungen und die Bedeutung der Ingenieurwissenschaften in der modernen Industrie, • den Maschinenbau und die Materialwissenschaften als interdisziplinäre Felder, • mathematische und physikalische Grundlagen wie trigonometrische Funktionen, Vektorrechnung, einfache lineare Gleichungen, Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, grafische Darstellung von Daten und Funktionen inkl. vollständiger Beschriftung von Koordinatensystemen, Runden von Werten, Bedeutung und Anwendung von Abbildungsmaßstäben, physikalische Einheiten (SI-Einheiten) und deren Umrechnung, • verschiedene Messmittel und deren Bedeutung, • die Bedeutung von Toleranzen in der Technik, • unterschiedliche Bauteile, Maschinenelemente (z. B. Wellen, Schrauben) und Halbzeuge, • gängige Fertigungsverfahren wie Bohren, Drehen, Fräsen und Gewindeschneiden, • Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens, inkl. Problemlösungsmethoden, Dokumentation und Präsentation, • moderne Methoden und Werkzeuge im Maschinenbau und der Materialwissenschaft, z.B. Automatisierung, Digitalisierung, Virtualisierung, künstliche Intelligenz. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können: • mathematische, physikalische und praktische Grundlagen problembezogen anwenden, • Daten und Funktionen grafisch korrekt darstellen (inkl. Achsenbeschriftung), • Werte korrekt runden und mit Abbildungsmaßstäben umgehen, • physikalische Einheiten umrechnen und korrekt anwenden, • verschiedene Messmittel praktisch nutzen, • technische Zeichnungen und Anschauungsobjekte grundlegend analysieren und begreifen, • erste Fertigungsverfahren praktisch nachvollziehen, • wissenschaftlich arbeiten, d. h. Probleme systematisch lösen, Ergebnisse dokumentieren und Projekte präsentieren. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind in der Lage: • das erlernte Grundlagenwissen gezielt zur Vorbereitung weiterführender technischer Module einzusetzen, • komplexe Zusammenhänge in Maschinenbau und Materialwissenschaften zu erkennen und interdisziplinär zu denken, • theoretisches Wissen in praktischen Kontexten anzuwenden (z. B. beim Messen, bei Toleranzen oder der Werkstoffauswahl), • sich in moderne Entwicklungen wie Digitalisierung, Automatisierung, Virtualisierung und KI einzuarbeiten und diese kritisch zu reflektieren, • ingenieurwissenschaftliche Projekte strukturiert zu bearbeiten, von der Problemstellung bis zur Präsentation.

Inhalt	Einführung in die Ingenieurwissenschaften: Historie, Entwicklung, aktuelle Herausforderungen, Interdisziplinarität Theorieorientierte Grundlagen: mathematisch-physikalisch; trigonometrische Funktionen, Vektorrechnung, einfache lineare Gleichungen, Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, grafische Darstellung von Daten und Funktionen, Koordinatensysteme, Runden von Werten, Abbildungsmaßstäbe, SI-Einheiten und Umrechnung Praxisorientierte Grundlagen: Messmittel, Toleranzen, Beispiele gängiger Bauteile, Maschinenelemente, Halbzeuge, Fertigungsverfahren Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens: Einführung in gängige Problemlösungsmethoden; Dokumentation und Präsentation von Ingenieurprojekten Zukunftsorientierte Methoden und Werkzeuge: Automatisierung, Digitalisierung, Virtualisierung, künstliche Intelligenz
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Die Literaturhinweise finden Sie im entsprechenden Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Allgemeine Elektrotechnik

Lehrveranstaltungen	1) Allgemeine Elektrotechnik (V) 2) Allgemeine Elektrotechnik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BII, BMB, BRR, BVUT, BWI		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen/Kenntnisse:** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls • verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den wichtigsten Gesetzmäßigkeiten elektrischer Gleich- und Wechselstromkreise, • kennen die Studierenden Aufbau und Verhalten wichtiger Bauelemente und können grundlegende elektrische Schaltungen erläutern, • können die Studierenden praktische Anordnungen analysieren und geeignete Methoden zu Berechnung anwenden, • haben die Studierenden durch Diskussionen in den Lehrveranstaltungen ihr Wissen bzgl. der Zusammenhänge von wirtschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Aspekten verbessert, • können die Studierenden die Funktion wichtiger Elemente der Energieerzeugung, Energieübertragung und Energieanwendung erklären und das Betriebsverhalten berechnen. **Fertigkeiten:** • Ferner sind sie allgemein besser in der Lage, ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren und zu abstrahieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln und zu strukturieren und die Lösungswege präzise zu beschreiben. • Sie können ihre Lösungen kritisch hinterfragen und bei Bedarf optimieren. • Durch die Bearbeitung relevanter theoretischer Aufgabenstellungen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu beurteilen und anzuwenden. **Kompetenzen/Sozial- und Selbstkompetenz:** • Aufgrund des gewonnenen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, fachspezifische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieurdisziplinen zu bewerten und sich sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld selbständig neues Wissen zu erschließen. • Sie können Inhalte und Problemstellungen aus dem Bereich der Elektrotechnik mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren und in interdisziplinären Arbeitsgruppen mit Fachleuten aus der Elektrotechnik, die zu lösenden Probleme identifizieren und strukturieren, sowie mit geeigneten Methoden lösen.

Inhalt	• Physikalische Grundlagen, z.B. Einheitensystem, Leiter, Halbleiter, Isolator, Strom, Ladung, Spannung, Leistung, Energie, Wirkungsgrad (5%) • Elektrischer Gleichstromkreis, z.B. Ohmsches Gesetz, Widerstände (inkl. Temperaturabhängigkeit), Kirchhoffsche Gesetze, Berechnung von Gleichstromkreisen (sukzessives Zusammenfassen, Superpositionsprinzip, etc.) (20%) • Elektrisches Feld, z.B. Beschreibung durch Feldgrößen (Feldstärke, Potential), elektrischer Fluss/Flussdichte, Dielektrizitätskonstante, Kondensatoren inkl. deren Zusammenschaltung (20%) • Magnetisches Feld, z.B. Beschreibung durch Feldgrößen (Feldstärke, Flussdichte), magnetischer Fluss, Durchflutungsgesetz, Permeabilitätszahl, Magnetisierungskennlinie (ferromagnetische Stoffe), Induktivität, Lorentzkraft, Induktion, Transformator (20%) • Wechselstrom, z.B. Erzeugung von Wechselspannung, Berechnung von Wechselstromkreisen, Zeigerdarstellung, Wirk-/Blind-/ Scheinleistung, Drehstrom, z.B. Erzeugung von Drehstrom, Stern-Dreieck Schaltung (25%) • Motoren, inkl. Kennlinien, z.B. Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine; prinzipielle Funktion und Verhalten über Frequenzumrichter gespeister Asynchronmaschinen (5%) • Grundlagen Halbleitertechnik inkl. wichtige Bauelemente, z.B. pn-Übergang, Diode, Transistor, Thyristor, Verstärkerprinzip (5%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, 17. Auflage, Aula-Verlag 2017, ISBN 978-3-89104-804-7 Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, 15. Auflage, Springer Verlag, 2016, ISBN 978-3-662-48354-1 Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Lehrbuch

Informatik

Lehrveranstaltungen	1) Informatik (V) 2) Informatik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BET, BII, BMB, BWI		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegenden Fähigkeiten in der Bedienung eines Computers, vorzugsweise mit dem Betriebssystem Windows		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte/solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage - grundlegende Betriebssystemfunktionen zur Verwaltung von Dateien und zum Aufruf von Programmen für die im Rahmen der Veranstaltung durchzuführenden Programmieraufgaben zu nutzen, - den Aufbau eines Rechners zu beschreiben und dessen Arbeitsweise zu erklären, - die Syntax der wichtigsten Sprachkonstrukte einer höheren Programmiersprache abzurufen und deren Semantik zu erklären, - die Arbeitsweise von einfachen Algorithmen auf Ausführungsebene darzustellen, - die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden. **Fertigkeiten:** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden - eine höhere Programmiersprache mit einer (integrierten) Entwicklungsumgebung zur Erstellung von einfachen Programmen benutzen. - für einfache Problemstellungen die zur Lösung geeigneten Datentypen und Kontrollanweisungen auswählen und in geeigneter Weise kombinieren, d.h. hierfür Programme entwickeln. **Sozial- und Selbstkompetenz:** - Aufgrund des gewonnenen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, informationstechnische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieursdisziplinen zu bewerten und sich zu informatiknahen Thematiken sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen. - Ferner sind die Studierenden nach der Teilnahme an der Veranstaltung allgemein besser in der Lage ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln und Lösungswege präzise zu beschreiben.
Inhalt	- Aufbau und Aufgaben eines Betriebssystems - Informationsdarstellung - Rechnerarchitektur - Algorithmen und deren Darstellung - Programmerstellungsprozess - Basiskonstrukte einer mittelhohen/höheren Programmiersprache (Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Kontrollanweisungen, Felder, Funktionen) - Entwicklung einfacher Algorithmen und Programme
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	- Welp, Hubert: Skript „Informatik“, TH Georg Agricola, Bochum - Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium - Schneider, Werner: Taschenbuch der Informatik, Carl Hanser Verlag - Theis, Thomas: Einstieg in C, Rheinwerk Computing

Technisches Zeichnen

Lehrveranstaltungen	1) Technisches Zeichnen (S)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jan Camphausen	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BWI	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	2
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen kennen und verstehen: • die Darstellung von Bauteilen mit prismatischer und/oder zylinderförmiger Grundgestalt in Form technischer Zeichnungen, • die Prinzipien der Dreitafelprojektion sowie die Darstellungsarten Schnitt, Halbschnitt und Teilschnitt, • den Zweck und die Erstellung von Mantelabwicklungen, • zweidimensionale Darstellungen auch komplexer Bauteile und Baugruppen in verschiedenen Ansichten und Darstellungsformen, • die Grundlagen der normgerechten Bemaßung technischer Zeichnungen, • die Begriffe Grundmaß, Maßbezugsebene, Form- und Lagemaße sowie Teilungen, • die Besonderheiten bei der Darstellung und Bemaßung von Innengewinden (Durchgangs- und Grundlochgewinde), Außengewinden sowie Verschraubungen, • die Bedeutung von ISO-Toleranzen und die zugehörigen Kenngrößen Nennmaß, oberes Abmaß, unteres Abmaß, Höchstmaß, Mindestmaß, • die Systematik von Passungen (Spielpassung, Übergangspassung, Übermaßpassung) und die zugehörigen Kenngrößen Höchst-/ Mindestspiel sowie Höchst-/Mindestübermaß, • die Bedeutung und normgerechte Eintragung von Oberflächenbeschaffenheit sowie Form- und Lagetoleranzen, • Aufbau und Grundfunktionen moderner 2D- und 3D-CAD-Systeme. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können: • technische Zeichnungen mit Bleistift, Zeichenplatte, Geodreieck, Zirkel und weiteren Zeichenmaterialien anfertigen, • technische Zeichnungen von prismatischen und zylindrischen Bauteilen als Dreitafelprojektion erstellen, • Schnittdarstellungen (Schnitt, Halbschnitt, Teilschnitt) normgerecht anfertigen, • Mantelabwicklungen konstruieren, • zweidimensionale technische Zeichnungen analysieren und inhaltlich korrekt interpretieren, • Bauteile normgerecht bemaßen, • Bemaßungsaufgaben an symmetrischen und nicht-symmetrischen prismatischen Bauteilen sowie an Drehteilen ausführen, • Gewinde (Innen- und Außengewinde, Verschraubungen) normgerecht darstellen und bemaßen, • Maßtoleranzen auf Basis von ISO-Toleranzangaben berechnen (Nennmaß, oberes und unteres Abmaß, Höchstmaß, Mindestmaß,) • Passungen analysieren und zugehörige Spiel- bzw. Übermaßwerte berechnen und dokumentieren. • Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen in Zeichnungen interpretieren und normgerecht eintragen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind in der Lage: • eigenständig technische Zeichnungen von Bauteilen mit prismatischer und/oder zylindrischer Grundform als Dreitafelprojektion zu erstellen (Darstellung mit verdeckten Kanten bzw. als Vollschnitt, Halbschnitt oder Teilschnitt),

	• zweidimensionale Darstellungen komplexer Bauteile und Baugruppen zu erfassen und zu verstehen, • Zeichnungen normgerecht zu bemaßen, inklusive Anwendung von Maßbezugsebenen, Angabe von Maßtoleranzen und Anwendung von Teilungsbemaßungen, • Zeichnungen von Gewinden und Verschraubungen korrekt anzufertigen und zu interpretieren, • Toleranz- und Passungsberechnungen eigenständig durchzuführen und daraus resultierende Bauteilanforderungen zu bewerten, • normgerechte Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit sowie Form- und Lagetoleranzen korrekt zu interpretieren und in Zeichnungen darzustellen.
Inhalt	Darstellung von Bauteilen: Blattformate, -aufteilung, Linienarten; 3-Tafel-Projektion prismatischer und zylindrischer Körper nach PM1; Schnittdarstellungen (Vollschnitt, Halbschnitt, Teilschnitt, Schnittverläufe, achsparallele Schnitte, Schrägschnitte); Mantelabwicklung Bemaßung: Bemaßung von prismatischen Bauteilen und Drehteilen; Maßbezugskanten, Form- und Lagemaße, Teilungen; Radien-, Durchmesser und Winkelbemaßung; Gewinde: Darstellung und Bemaßung /Benennung von Außen- und Innengewinden (Durchgang und Grundloch) sowie Verschraubungen; charakteristische Größen von Gewinden (Flankenform, Nenn- und Kerndurchmesser, Gangzahl, Steigung, Teilung, rechts- /linksgängig etc.) Maßtoleranzen und Passungen: Allgemeintoleranzen, direkte Tolerierung, ISO-Toleranzsystem; Bedeutung und Berechnung von Nennmaß, oberes /unteres Abmaß, Höchst- und Mindestmaß; Passungen; Bestimmung der Passungsart (Spiel-, Übergangs-, Übermaßpassung), Bedeutung und Berechnung von Höchst- / Mindestspiel und Höchst- /Mindestübermaß Oberflächenangaben: Lesen, verstehen und eintragen von Oberflächenkennwerten (Rauigkeit, Härte, Wärmebehandlung, Vergütung etc.). Form- und Lagetoleranzen: Lesen, verstehen und eintragen von Form- und Lagetoleranzen (Parallelität, Rechtwinkligkeit, Position, Konzentrizität, Rundlauf etc.). CAD-Systeme: Einblicke in Aufbau, Darstellungsmöglichkeiten und grundlegende Handhabung moderner 2-D und 3-D-CAD-Systeme.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	1.) Gomeringer, R., Wieneke, F. et al.: Tabellenbuch Metall; aktuelle Aufl., Europa Lehrmittel (verbindlich) 2.) Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen; aktuelle Aufl., Cornelsen (ergänzend nach Bedarf)

Werkstofftechnik

Lehrveranstaltungen	1) Werkstofftechnik (V) 2) Werkstofftechnik (Ü) 3) Werkstofftechnik (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ernst			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2		
	Seminaristischer Unterricht			
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (10)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden wissenschaftliche Kenntnisse vom Zusammenhang des strukturellen Aufbaus, der thermisch aktivierten Prozesse, der Phasengleichgewichts- und Ungleichgewichtszustände und den makroskopischen Eigenschaften vorzugsweise von metallischen Werkstoffen. Die Bedeutung wichtiger mechanischer Eigenschaften für die Bauteilauslegung wird vermittelt und die Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung werden erörtert. **Fertigkeiten:** Die Absolvierenden haben Erkenntnisse zur verantwortungsvollen Werkstoffauswahl und sind in der Lage, aus der Vielzahl der Kennwerte für die mechanische Werkstoffcharakterisierung diejenigen zu finden, die für den Anwendungsfall von Bedeutung sind. **Kompetenzen:** Das Lehrkonzept umfasst, dass Querschnittqualifikationen insbesondere im Rahmen von Praktikumsveranstaltungen eingeübt werden. Die Studierenden sind in der Lage, Versuche durch Lektüre vorzubereiten, die Versuche unter Anleitung (in Teilen) selbstständig durchzuführen, die Ergebnisse in einem Bericht zusammenzufassen und die Ergebnisse anschließend vorzustellen und zu vertreten. Hierdurch werden insbesondere Gruppenarbeit, Kommunikation, Argumentation sowie Präsentationstechnik eingeübt.
Inhalt	Werkstoffkennwerte, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren (Werkstoffprüftechnik), Festkörperaufbau und mechanische Eigenschaften, thermisch aktivierte Prozesse, binäre Phasengleichgewichte, Phasenumwandlungen, Fe-C-Legierungen, Ungleichgewichtszustände, Wärmebehandlungsprozesse und hieraus resultierende Eigenschaftsvariationen sowie experimentelle Vertiefung in ausgewählten Bereichen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Ernst, C. bzw. Lefort, N.: Aktuelle vorlesungs- und praktikumsbegleitende Unterlagen Werkstofftechnik, Lernplattform, THGA Georg Agricola Bochum; Bargel, H.-J., Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer, Aktuelle Auflage; Callister, W. Rethwisch, D.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley, Aktuelle Auflage

Ingenieurwerkstoffe

Lehrveranstaltungen	1) Ingenieurwerkstoffe (V) 2) Ingenieurwerkstoffe (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ernst		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	kein		
Empfohlene Voraussetzungen	Werkstofftechnik		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Auf Grundlage wesentlicher werkstofftechnischer Grundkenntnisse werden Werkstoffgruppen (Stahl, Aluminium, Nickel, Kunststoff), einzelne Werkstoffe und Verfahren zur Variation von Eigenschaften unter Berücksichtigung der Anwendungen im Allgemeinen Maschinenbau exemplarisch vorgestellt. **Fertigkeiten:** Die Absolvierenden sind in der Lage die Eignung und die Grenzen von Werkstoffen für verschiedene Anwendungsfälle im Bereich des Allgemeinen Maschinenbaus zu charakterisieren. **Kompetenzen:** Durch eigene vorlesungsbegleitende Übungen wird die Selbständigkeit beim Lösen von Werkstoffproblemen gefördert. Ein begleitendes Tutorium bietet die Möglichkeit, Lösungen vorzustellen und zu diskutieren.
Inhalt	Werkstoffkennwerte, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren (Werkstoffprüftechnik), Festkörperaufbau und mechanische Eigenschaften, thermisch aktivierte Prozesse, binäre Phasengleichgewichte, Phasenumwandlungen, Fe-C-Legierungen, Ungleichgewichtszustände, Wärmebehandlungsprozesse und hieraus resultierende Eigenschaftsvariationen sowie experimentelle Vertiefung in ausgewählten Bereichen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Ernst, C.: Aktuelle vorlesungsbegleitende Unterlagen Lernplattform Ingenieurwerkstoffe, THGA Georg Agricola Bochum; Bargel, H.-J., Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer Aktuelle Auflage; Berns, H., Theisen, W.: Eisenwerkstoffe-Stahl und Gusseisen, Springer, Aktuelle Auflage; Heubner, U., Klöwer, J.: Nickelwerkstoffe und hochlegierte Sonderedelstähle, expert, Aktuelle Auflage; Ostermann, F.: Anwendungstechnologie Aluminium, Springer, Aktuelle Auflage

Statik und Festigkeitslehre 1

Lehrveranstaltungen	1) Statik und Festigkeitslehre 1 (V) 2) Statik und Festigkeitslehre 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BGT, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Werkstofftechnik		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen haben ein Basiswissen, um eine Einordnung der Inhalte des Moduls richtig in die Detaildisziplinen der Technischen Mechanik vorzunehmen. Die Absolvierenden besitzen gefestigte Kenntnisse über die grundsätzliche Herangehensweise zur Herleitung und Entwicklung von Lösungsansätzen zu statischen Problemstellungen (Schnittprinzip, Wechselwirkungsgesetz, Gleichgewichtsbedingungen). Darüber hinaus kennen die Absolvierenden die Zusammenhänge zwischen Belastungen, Lagerreaktionen sowie Lasteinwirkungen bzw. Schnittgrößen für verschiedene statische Tragwerksstrukturen. Darauf aufbauend haben die Absolvent:innen grundlegendes Wissen darüber, einen statischen Spannungsnachweis zu führen. Die Absolvent:innen kennen weiterhin die Problematik haft-, gleit- und rollreibungsbehafteter Systeme (beschränkend auf einen Kontaktpunkt wie zum Beispiel: schiefe Ebene, Reib-Klemmeffekt sowie Seilreibung). Die Absolvent:innen haben eine Wissensbasis zur Einordnung der Inhalte des Moduls, insbesondere unter Berücksichtigung der Aspekte Wirtschaftlichkeit, Verantwortung sowie Sicherheit. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind fähig Kraft- und Momentenvektoren grafisch und rechnerisch zu addieren und besitzen die Eignung dieses auf ausgewählte weiterführende grafische Lösungsverfahren (z.B. Culmann-Gerade) auszuweiten und lösungsfindend sowie überprüfend anzuwenden. Die Absolvent:innen können aus Lasteinwirkungen bzw. Schnittgrößen die Beanspruchungen wie Zug/Druck-, Biege-, Schub- und Torsionsspannungen (beschränkt auf senkrechte Querschnitte zur Bauteillängsachse) qualitativ und quantitativ bestimmen. Hierzu können sie, jeweils passend zum vorliegenden Belastungsfall, die zulässige Beanspruchung ermitteln und mit einer zum zusammengesetzten Beanspruchungszustand äquivalenten Vergleichsspannung vergleichend bewerten. Die Absolvent:innen können ebenso in Bezug auf reibungsbehaftete Systeme die entsprechenden Relationsgleichungen graphisch deuten und lösungsfindend anwenden. Insbesondere der begleitende Übungsbetrieb fördert die Fertigkeiten zum selbständigen Lernen bei den Studierenden, da in der dort wenig zeitkomprimierten Lernumgebung die Studierenden die Gelegenheit für eigene Gedankengänge erhalten. Die Absolvent:innen können einen späteren Bezug zu weiteren anwendungsnahen ingenieurswissenschaftlichen Fächern (wie z.B. Maschinenelemente, Werkstofftechnik) herstellen. **Kompetenzen:** Das Modul fördert bei den Studierenden die Kompetenz zur Anwendung erworbener Kenntnisse aus den oben genannten Bereichen, indem die erlernten Fertigkeiten in Beispielaufgaben von den Studierenden - soweit wie möglich - zunächst selbstständig zur Lösungsfindung eingesetzt werden. Das Modul wird durch Übungen begleitet, welche nochmals die Kompetenzen zur zielorientierten Anwendung des erworbenen Wissens steigern, da die Absolvent:innen dort die Möglichkeit zur wiederholten Einübung bekommen.

Inhalt	1. Rechnerische und graphische Vektoraddition von Kräften und Momenten 2. Einfache statische Grundprinzipien: Schnittprinzip, Wechselwirkungsgesetz, Gleichgewichtsbedingungen 3. Biegetheorie 1. Ordnung in Bezug auf Belastung, Lagerreaktionen, Schnittgrößen und Lasteinwirkungen 4. Balken, Rahmen, Bögen, Fachwerke und mechanische Wellen 5. Widerstandsmomente, Formfaktoren, Kerbwirkung, Vergleichsspannung (GEH), Dauerfestigkeitsschaubild nach Smith und statischer Festigkeitsnachweis 6. Coulomb´sche Reibung auf geneigten Flächen und Eytelweinsche Seilreibung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Schneider Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. Technische Mechanik 1 – Statik, Springer-Lehrbuch 13. Aufl., 2016 Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. Technische Mechanik 2 – Elastostatik, Springer-Lehrbuch 13. Aufl., 2017 Bruno Assmann, Peter Selke Technische Mechanik 1 – Statik, Oldenbourg Verlag, 19. Auflage 2010

Statik und Festigkeitslehre 2

Lehrveranstaltungen	1) Statik und Festigkeitslehre 2 (V) 2) Statik und Festigkeitslehre 2 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Werkstofftechnik, Statik und Festigkeitslehre 1		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen haben ein ausgeweitetes Basiswissen für die Beschreibung eines dreiachsigen Spannungszustandes. Im Bereich der Biegetheorie 1. Ordnung ist das Wissen und die Fähigkeit zur Anwendung bei den Absolvent:innen auf die Verformungsbestimmung (Biegewinkel und Durchbiegungen) an elementaren statisch bestimmten Balkensystemen ausgedehnt. Die Absolvent:innen kennen die Unterschiede in den Lösungsansätzen für statisch bestimmte und statisch überbestimmte Systeme. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind fähig komplexere reibungsbehaftete mechanische Systeme (mit mehr als einem Kontaktpunkt) graphisch zu analysieren und Lösungsbereiche für ein Gleichgewicht rechnerisch daraus abzuleiten. In Bezug auf Tragwerke (Stabwerke und Rahmen) können die Absolvent:innen die Grundgesetze der Statik auf räumliche Systeme anwenden und erweiterte Lösungen in Analogie zum Teil I erarbeiten. Die Absolvent:innen besitzen weiterhin die Fertigkeit einfach statisch überbestimmte Systeme hinsichtlich der Bestimmung von Lagerreaktionen und Lasteinwirkungen zu behandeln. Dazu sind sie in der Lage Rand- und Übergangsbedingungen von Systemen zu analysieren und die Erkenntnisse zur Bestimmung von speziellen Lösungen zu verwenden. Das Modul fördert bei den Studierenden die Fertigkeiten zur Anwendung des erworbenen Wissens aus den oben genannten Bereichen, indem das Erlernte in Übungen von den Studierenden soweit wie möglich zunächst selbstständig zur Lösungsfindung eingesetzt werden. **Kompetenzen:** Weiter aufbauend auf den Teil I haben Absolvent:innen die Kompetenz, einachsige und ebene Spannungszustände mit beliebiger Winkellage im mechanischen Sinne zu beschreiben. Insbesondere der Übungsbetrieb fördert die Kompetenz zum selbständigen Lernen bei den Studierenden, da in der dort wenig zeitkomprimierten Lernumgebung die Studierenden die Gelegenheit für eigene Gedankengänge erhalten. Das Modul vermittelt den Umgang mit analytischen Instrumenten und ermöglicht den Studierenden dabei eigenständige Problemlösungen zu erarbeiten sowie die Kompetenz gefundene Lösungen selbstständig zu überprüfen, indem alternative analytische Instrumente zu einer Problemstellung eigesetzt werden. Dies sind z.B. zur Bestimmung der Verformungsgrößen die Biegedifferentialgleichungen und das Kraftgrößenverfahren. Die Absolvent:innen haben dabei Kompetenzen zur Einordnung der gefundenen Lösungen erlangt, da Unterschiede in den Genauigkeiten der Lösungen thematisiert werden. Ferner besitzen die Absolvent:innen Kompetenzen zur Einordnung der gefundenen Inhalte, insbesondere unter Berücksichtigung der Aspekte Verantwortung sowie Sicherheit, da das Modul die Inhalte zum Teil an realen Schadensereignissen aus der maschinenbaulichen Praxis spiegelt. Ferner besitzen die Absolvent:innen Kompetenzen zur Einordnung der gefundenen Inhalte, insbesondere unter Berücksichtigung der Aspekte Verantwortung sowie Sicherheit, da

	das Modul die Inhalte zum Teil an realen Schadensereignissen aus der maschinenbaulichen Praxis spiegelt.
Inhalt	1. Verkantung und Reibungssysteme mit mehr aus einen Kontaktpunkt 2. Dreidimensionale Tragwerke und Mehrfeldträger sowie Mehrfachgelenke 3. Mohrscher Spannungskreise (max. Schubspannungs- und max. Normalspannungslage) 4. Biegetheorie 1. Ordnung in Bezug auf Verformungsgrößen (Biegewinkel und Durchbiegung) 5. Kraftgrößenverfahren zur Berechnung statisch überbestimmter Systeme 6. Kraftgrößenverfahren zur Berechnung beliebiger Verschiebungen oder Verdrehungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Schneider Läpple, Volker: Einführung in die Festigkeitslehre, Lehr- und Übungsbuch, Vieweg+Teubner, 4. Auflage 2018 Holzmann, Meyer, Schumpich, Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer Verlag, 12. Auflage 2016 Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. Technische Mechanik 2 – Elastostatik, Springer-Verlag 13. Aufl., 2017

Dynamik 1

Lehrveranstaltungen	1) Dynamik 1 (V) 2) Dynamik 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jan Camphausen		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	27	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierte Lehrveranstaltung "Statik und Festigkeitslehre 1"		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen kennen und verstehen: • Grundlagen der Kinematik und Kinetik von ein- und zweidimensionalen Bewegungen, • Unterschiede zwischen rein translatorischen, rein rotatorischen und kombinierten Abrollbewegungen • das Prinzip von d'Alembert, • die Differenzierung zwischen Haft- und Gleitreibung, • die Berechnung von Massenschwerpunkten, • die Berechnung von Massenträgheitsmomenten. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können: • Aufgaben unter kinematischen Gesichtspunkten analysieren und lösen (für translatorische und rotatorische Fragestellungen sowie Abrollbewegungen), • Aufgaben unter kinetischen Gesichtspunkten analysieren und lösen (für translatorische und rotatorische Fragestellungen sowie Abrollbewegungen), • Körper freischneiden, • Sämtliche für die dynamischen Betrachtungen relevanten Kräfte und Momente korrekt eintragen, • dynamische Kräfte- und Momentengleichgewichte nach dem Prinzip von d'Alembert aufstellen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind in der Lage: • selbständig Fragestellungen aus den Bereichen der Kinematik und Kinetik zu analysieren und zu lösen, • die erlernten Grundlagen auch auf einfache gekoppelte Systeme zu übertragen und diese sowohl unter kinematischen als auch kinetischen Gesichtspunkten zu analysieren und zu lösen, • eigenständig Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen.
Inhalt	Kinematik: 1-D und 2-D gleichförmig beschleunigte translatorische Bewegung (u.a. auch freier Fall und schiefer Wurf); 1-D gleichförmig beschleunigte Rotationsbewegung Kinetik: abrutschende, abrollende und rotierende Körper; Zentipetalkraft; Haft- und Gleitreibung, Lagerreibung, Rollreibung; Freikörperbilder, dynamisches Kräfte- und Momentengleichgewicht (Prinzip v. d'Alembert); Massenschwerpunkt, Massenträgheitsmoment (Satz v. Steiner); einfache gekoppelte Systeme einschl. Kopplungskinematik
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	1.) Camphausen, J.: Vorlesungs- und Übungsmanuskripte mit Ergebnissen, THGA Bochum 2.) Gross, D., Hauger, W. et al.: Technische Mechanik 3: Kinetik; aktuelle Auflage, Springer Vieweg 3.) Gross, D., Ehlers, W. et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik; aktuelle Auflage, Springer Vieweg

Dynamik 2

Lehrveranstaltungen	1) Dynamik 2 (V) 2) Dynamik 2 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jan Camphausen		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	27	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierte Lehrveranstaltungen "Statik und Festigkeitslehre 1" sowie „Dynamik 1“		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen kennen und verstehen: • die erweiterten Grundlagen der Kinematik und Kinetik, • die Prinzipien zur Erstellung vereinfachter 2D-Fahrzeugmodelle für verschiedene Antriebsarten (Vorder-, Hinter-, Allradantrieb), • die mechanischen Zusammenhänge zwischen Reibverhältnissen im Kontakt Reifen–Fahrbahn (Haft- und Gleitreibung), Schwerpunktlage und Antriebskonzept und Beschleunigs- bzw. Bremsvermögen, • die kinematische Kopplung mehrerer Körper (z.B. Rollen mit verschiedenen Absatzdurchmessern über Seilverbindungen, rutschende oder frei hängende Massen etc.), • die Berechnung translatorischer und rotatorischer Beschleunigungen der gekoppelten Körper, • die kinetische Analyse dieser komplexen gekoppelten Systeme (z.B. auftretende Seilkräfte etc.), • die Definition und Bedeutung mechanischer Arbeit und daraus hervorgehend unterschiedliche Formen mechanischer Energie (potenzielle Energie, translatorische sowie rotatorische kinetische Energie, thermische Energie aufgrund von Reibarbeit), • den Energieerhaltungssatz als alternative Methode zur Analyse mechanischer Systeme, • die Grundlagen mechanischer Stoßvorgänge (ideal-elastisch, voll-plastisch, real), sowie deren Beschreibung anhand von Energie- und Impulserhaltungsgleichungen **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können: • vereinfachte 2D-Fahrzeugmodelle entwickeln und damit mechanische Fragestellungen analysieren, • Beschleunigungs- und Bremsvermögen sowie erforderliche Haft- und Gleitreibkoeffizienten in verschiedenen Fahrsituationen bestimmen, • komplexe mechanische Systeme bestehend aus mehreren gekoppelten Körpern hinsichtlich ihrer Kinematik und Kinetik untersuchen, • den Energieerhaltungssatz mit passenden Gleichungen zur Lösung technischer Probleme einsetzen, • mechanische Stoßvorgänge untersuchen und die relevanten Berechnungen zur Analyse ebener, zentraler Stöße durchführen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind in der Lage: • selbständig technische Fragestellungen im Bereich der Fahrzeugdynamik (z.B. Reibverhalten, Antriebsarten, Beschleunigungsvorgänge) zu analysieren und zu beantworten, • komplexe Mehrkörpersysteme mit translatorischen und rotatorischen Bewegungen ganzheitlich zu erfassen und rechnerisch zu behandeln, • den Energieerhaltungssatz flexibel als Alternative zur Kraftanalyse bei geeigneten Problemstellungen einzusetzen, • bei mechanischen Stößen geeignete Rechenmodelle zu wählen und auf Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten fundierte Aussagen über das Systemverhalten zu treffen,

	• die Ergebnisse mechanischer Analysen kritisch zu reflektieren und in den Kontext realer technischer Anwendungen einzuordnen.
Inhalt	Fahrzeugdynamik: 2-D-Modellbildung; Kräfte im Kontaktpunkt Rad-Fahrbahn; Beschleunigungs- und Abbremsvermögen mit und ohne ABS-bzw. ASR-Assistenzsysteme Kinematik und Kinetik übersetzter Bewegungen: komplexe Systeme bestehend aus mehreren gekoppelten Körpern (Rollen, Massen Seilverbindungen); Bewegungsprofile, translatorische und rotatorische Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, kinematische Kopplungen; Schnittstellenkräfte Energieerhaltung: relevante mechanische Energieformen (kinetisch translatorisch und rotatorisch, potenziell im Gravitationsfeld und in Federn), thermische Energie /Reibarbeit; Anwendung des Energieerhaltungssatzes Stoßvorgänge: Überblick und Differenzierung versch. Stoßarten; Energie- und Impulserhaltung als Berechnungsgrundlagen von Stoßvorgängen; Analyse und Lösung von Fragestellungen im Zusammenhang mit geraden, zentralen Stoßvorgängen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	1.) Camphausen, J.: Vorlesungs- und Übungsmanuskripte mit Ergebnissen, THGA Bochum 2.) Gross, D., Hauger, W. et al.: Technische Mechanik 3: Kinetik; aktuelle Auflage, Springer Vieweg 3.) Gross, D., Ehlers, W. et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3: Kinetik, Hydrodynamik; aktuelle Auflage, Springer Vieweg

Maschinenelemente 1

Lehrveranstaltungen	1) Maschinenelemente 1 (V) 2) Maschinenelemente 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stefan Vöth		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Technisches Zeichnen, Werkstofftechnik, Statik und Festigkeitslehre 1		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über fundiertes Wissen zum Aufbau grundlegender Maschinenelemente sowie zu deren Auswahl und Dimensionierung entsprechend dem jeweiligen Einsatzgebiet. Sie kennen die wesentlichen Anforderungen relevanter technischer Regelwerke und Normen. Darüber hinaus haben sie grundlegende Kenntnisse in Technischer Mechanik und Werkstofftechnik, die für den Nachweis von Maschinenelementen erforderlich sind. Sie sind zudem über den Stand der Forschung in spezifischen Bereichen, insbesondere dem Einsatz von Maschinenelementen in Hubwerkapplikationen, informiert. **Fertigkeiten:** Auf Grundlage ihrer Kenntnisse sind die Absolvent:innen in der Lage, Maschinenelemente fachgerecht auszuwählen, zu dimensionieren und nachzuweisen. Sie haben gelernt, ihr Wissen gezielt auf praxisnahe Aufgabenstellungen anzuwenden und dabei verschiedene Varianten und Problemstellungen zu extrapolieren. Ein zentraler Bestandteil dieser Bildung ist die Fähigkeit, Informationen eigenständig und zielgerichtet zu beschaffen, gestützt auf ein fundiertes Aufgabenverständnis und einen strukturierten Lösungsansatz. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind dazu befähigt, neue und unbekannte technische Situationen zu erkennen und unter Berücksichtigung des allgemeinen Stands der Technik eigenverantwortlich Lösungen zu entwickeln. Sie haben gelernt, Inhalte kritisch einzuordnen, insbesondere im Hinblick auf übergeordnete Aspekte wie technische Kompetenz, Verantwortung gegenüber Mensch und Umwelt sowie Sicherheit. Diese Kompetenzen ermöglichen ihnen eine reflektierte und verantwortungsbewusste Berufsausübung im ingenieurtechnischen Umfeld.

Inhalt	Erläuterung der Lernziele am Beispiel eines Antriebsstrangs umfassend alle behandelten Maschinenelemente, Vergleich der differenzierten Anforderungen am Beispiel der Antriebe für ein Hubwerk und eine spanende Werkzeugmaschine. Konstruktion (ca. 5%), Methodische Grundlagen des Konstruktionsprozesses, Pflichtenheft, Aspekte der Bauteilgestaltung, Werkstoffe (ca. 5%), Werkstoffgruppen und ihre grundlegenden Eigenschaften für die Konstruktion, Festigkeit (ca. 25%), Statischer und dynamischer Bauteilnachweis allgemein und in Ansätzen unter Berücksichtigung einschlägiger Regelwerke (z.B. DIN 743, EN 13001), Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis, Verbindungselemente (ca. 25%), Schraubenverbindungen, Nachweise allgemein und in Ansätzen unter Berücksichtigung einschlägiger Regelwerke (z.B. VDI 2230), Schweißverbindungen, Federn (ca. 15%), Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis Antriebselemente, Wellen, Gleitlager, Wälzlager (ca. 20%), Sicherungselemente, Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis, Tribologie (ca. 5%), Öle, Fette und Feststoffe als Schmierstoffe, Grenz-, Misch- und Flüssigkeitsreibung, Coulomb´sche Reibung, Gestaltung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Vöth: Skriptum „Maschinenelemente Kompendium 2024“, 2024 Vöth: Maschinenelemente Aufgaben und Lösungen, Teubner, 2007 Spura, Fleischer, Wittel, Jannasch: Roloff/Matek Maschinenelemente, 23.Auflage, Vieweg, 2023 Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen, 39. Auflage, Cornelsen, 2024 Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, 9. Auflage, Springer, 2017 Normenserver nautos, Verfügbar für Studierende der der THGA

Maschinenelemente 2

Lehrveranstaltungen	1) Maschinenelemente 2 (V) 2) Maschinenelemente 2 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stefan Vöth		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Technisches Zeichnen, Werkstofftechnik, Statik und Festigkeitslehre 1, Statik und Festigkeitslehre 2, Maschinenelemente 1		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über fundierte Kenntnisse zum Aufbau weiterführender Maschinenelemente und deren Auswahl in Abhängigkeit vom konkreten Einsatzfall. Ihr Wissen basiert auf soliden Grundlagen der Technischen Mechanik und Werkstofftechnik, ergänzt durch das Verständnis einschlägiger Regelwerke und technischer Normen. Darüber hinaus sind sie mit dem aktuellen Stand der Forschung in spezifischen Anwendungsbereichen, etwa zu Sicherheitskupplungen, vertraut. **Fertigkeiten:** Basierend auf ihrem Wissen sind die Absolvent:innen in der Lage, Maschinenelemente sachgerecht auszuwählen und deren Funktion nachzuweisen. Sie haben die Anwendung dieser Kenntnisse an praxisrelevanten Aufgaben eingeübt und können ihr Wissen auf veränderte oder neue Aufgabenstellungen übertragen. Dabei sind sie in der Lage, gezielt Informationen zu recherchieren, basierend auf einem klaren Aufgabenverständnis und einem strukturierten Lösungsansatz. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen besitzen die Fähigkeit, auch in neuen und komplexen technischen Situationen handlungsfähig zu bleiben. Sie erkennen unbekannte Problemstellungen und entwickeln tragfähige Lösungen im Rahmen des geltenden Standes der Technik. Dabei reflektieren sie ihr Handeln unter Berücksichtigung von Kompetenz, Verantwortung und Sicherheit. Diese Handlungskompetenz ermöglicht ihnen ein verantwortungsvolles, sicherheitsbewusstes und fachlich fundiertes Arbeiten im professionellen Umfeld.
Inhalt	Erläuterung der Lernziele am Beispiel eines Antriebsstrangs umfassend alle behandelten Maschinenelemente, Vergleich der differenzierten Anforderungen am Beispiel der Antriebe für eine Hubwerk und eine spanende Werkzeugmaschine. Welle-Nabe-Verbindungen (ca. 20%), Polygon, Passfeder, Pressverbände, Klebungen, Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis, Kupplungen und Bremsen (ca. 30%), Ausgleichskupplungen, Schaltkupplungen, Sicherheitskupplungen, Bremsen, Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis, Getrieb (40%) Zahnradgetriebe (Geometrie, Grundzüge des Nachweises auf Basis DIN 3990), Riemengetriebe, Kettengetriebe, Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis Industriestoßdämpfer (10%), Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis Normalien, Bedien- und Spannelemente, Mess- und Prüfelemente, Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	Vöth: Skriptum „Maschinenelemente Kompendium 2024“, 2024 Vöth: Maschinenelemente Aufgaben und Lösungen, Teubner, 2007 Spura, Fleischer, Wittel, Jannasch: Roloff/Matek Maschinenelemente, 23.Auflage, Vieweg, 2023 Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen, 39. Auflage, Cornelsen, 2024 Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, 9. Auflage, Springer, 2017 Normenserver nautos, Verfügbar für Studierende der der THGA

Fertigungsverfahren

Lehrveranstaltungen	1) Fertigungsverfahren (V) 2) Fertigungsverfahren (Ü) 3) Fertigungsverfahren (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Frank			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BWI			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2		
	Seminaristischer Unterricht			
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (8)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Werkstofftechnik			

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die wichtigsten urformenden, umformenden und spanenden Fertigungsverfahren. Sie verstehen technologische, wirtschaftliche und umwelttechnische Aspekte der unterschiedlichen Verfahren und können deren Vor- und Nachteile für konkrete Fertigungsaufgaben bewerten. Sie wissen, wie Verfahren der Fertigungstechnik in die Produktgestaltung einbezogen werden können und kennen deren Potenziale im Hinblick auf globale, ökonomische und ökologische Anforderungen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, ihre Kenntnisse über die wichtigsten Fertigungsverfahren praxisnah anzuwenden. Sie können grundlegende Berechnungen durchführen und Verfahren zielgerichtet für konkrete Fertigungsaufgaben in Abhängigkeit der Anforderungen auswählen. Durch den sicheren Einsatz analytischer Verfahren und Berechnungsinstrumente können sie die Leistungsfähigkeit und Effizienz verschiedener Fertigungsverfahren beurteilen. Zudem sind sie fähig, ihre Entscheidungen fundiert zu begründen und ihre Arbeitsergebnisse klar und verständlich zu kommunizieren – unter Nutzung technischer Dokumentationen, Präsentationen und praxisbezogener Berichte. **Kompetenzen:** Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Fertigungsprobleme systematisch zu identifizieren und geeignete Lösungsansätze zu entwickeln. Sie können eigenständig Wissenslücken erkennen und schließen, um sich mit aktuellen technologischen und prozessualen Entwicklungen in der Fertigungstechnik vertraut zu machen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Potenziale der Fertigungsverfahren kritisch zu bewerten und diese in einen größeren wirtschaftlichen, technologischen und ökologischen Kontext einzuordnen.

Inhalt	Einteilung der Fertigungsverfahren und Einführung in die Messung der Fertigungsgenauigkeit (5%) Grundbegriffe der Urformtechnik (15 %): Erstarrungsverhalten, Verfahren mit verlorenen Formen, Verfahren mit Dauerformen, Verfahren mit verlorenen Formen nach verlorenen Modellen Einführung in die Additive Fertigung (10 %): Verfahren zum Rapid Prototyping, Tooling und Manufacturing Grundbegriffe der Umformtechnik (15%): Aufbau Metalle, Werkstoffverhalten, Umformkenngrößen, Festigkeitshypothesen, Tribologisches System am Bsp. der Umformung Verfahren der Massivumformung (10 %): Kalt-, Halbwarm- und Warmmassivverfahren Verfahren der Blechumformung (10 %): Tiefziehen, Streckziehen und Abstreckziehen Grundbegriffe der Zerspanungstechnik (15%): Spanarten und -formen, spezifische Schnittkraft, Zerspanungsgrößen, Standzeit, Kühlschmierstoff, Schneidstoffe Spanende Verfahren (15 %): Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen Spanlose Trennverfahren mit dem Fokus auf das Laserschneidens (5 %) Durchführung von Laborversuchen mit eigenen, praktischen Anwendungen durch die Studierenden
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	Frank, P.: Skriptum Fertigungsverfahren TH Georg Agricola Fritz, H., Schmütz, J.: Fertigungstechnik, Springer Verlag, 13. Auflage, 2022

CAD (Computer Aided Design)

Lehrveranstaltungen	1) CAD (Computer Aided Design) (P)	
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB; Wahlpflichtmodul in BAM	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	3
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	48
	Selbststudienanteil	102
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Werkstofftechnik, Technisches Zeichnen	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen haben Kenntnis über die Möglichkeiten in einer virtuellen 3-dimensionalen Umgebung maschinenbauliche Volumenkörper durch Einsatz einschlägiger Software zu kreieren bzw. darzustellen. Sie kennen darüber hinaus den erforderlichen Aufwand zur Erzeugung von fertigungsgerechten Zeichnungsableitungen. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind sicher bei der Modellierung von drei-dimensionalen Bauteilen innerhalb der beispielhaft ausgewählten 3D-Software Inventor. Ihnen ist dazu der wechselseitige Umgang mit der zwei-dimensionalen Querschnittserzeugung und der drei-dimensionalen Volumenerzeugung geläufig. Darauf aufbauend können sie in der 3D-Umgebung die maschinenbaulich üblichen Bearbeitungsschritte generieren. Dabei können sie zwischen verschiedenartigen, alternativen Möglichkeiten hinsichtlich Reihenfolge und Ausführungsform unterscheiden und dies selbsttätig bauteilstrukturoptimiert auswählen. Im Bereich der zwei-dimensionalen Zeichnungserstellung können die Absolvent:innen Zeichnungsableitungen erstellen und diese zur Nachbardisziplinen wie z.B. der Fertigungstechnik kommunizieren, da sie fertigungsgerechte Symbole und Zusatzkennzeichnungen kennen und einsetzen können. Dazu können sie unterschiedliche Ansichten sowie Schnitt- und Detailansichten generieren und diese den unterschiedlichen Vorgaben entsprechend editieren. Des Weiteren können sie aufgabenspezifisch die Ansichten mit normgerechten Zeichnungskommentaren versehen **Kompetenzen:** Das Modul fördert die Fähigkeit zur Anwendung erworbener Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die Anwendung einschlägiger CAD-Software, da das Modul in Praktikumsform abgehalten wird und somit den Studierenden die Möglichkeit zur eigenständigen Umsetzung des Erlernten am PC gibt. Die Entstehung von eigenen Lösungsansätzen und - wegen durch eigenständige Versuche der Studierenden ist bei freigestellen Erzeugung von Parts einkalkuliert und gewollt.
Inhalt	1. Generierung von Material (Querschnittserzeugung und konsekutive Extrusionen u./o. Rotationen, Erhebungen) 2. Abhängigkeits-Befehle, Relations- und Bemaßungsbefehle 3. Bearbeitungs-Befehle: Grundelemente: Fasen, Radien, Gewindebohrungen, Nuten, Freistiche,...) 4. Modifizierungs-Befehle: Trennen an Formflächen, Prägungen, Vervielfältigungsbefehle... 5. Konstruktionshilfselemente: Arbeitsebenen, -achsen und –punkte, 6. Zeichnungsableitungen: Schnittdarstellungen, Detailausschnitte, Hilfsansichten 7. Zeichnungskommentare: Bemaßungen, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächensymbole, Maßtoleranzen, Schriftfeld
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	Skriptum und Übungsaufgaben Prof. Dr.-Ing. Schneider Günter Scheiermann; Inventor 2020, Grundlagen und Methodik in zahlreichen Konstruktionsbeispielen; 5., aktualisierte Auflage. 07/2015; Ridder, Detlef; 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2016 und LT 2016, MITP Verlags GmbH, 2016

Strömungslehre

Lehrveranstaltungen	1) Strömungslehre (V) 2) Strömungslehre (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BVUT; Wahlpflichtmodul in BGT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module „Höhere Mathematik 1“, „Höhere Mathematik 2“, „Statik und Festigkeitslehre 1“ und „Dynamik 1“		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die physikalischen Zusammenhänge der Hydrostatik und verstehen unterschiedliche Drücke. Sie kennen die fundamentalen Grundlagen der Strömungslehre sowie die Gesetzmäßigkeiten der Strömungslehre. Sie verstehen energetische und exergetische Gesichtspunkte bei strömenden, inkompressiblen Fluiden in technischen Systemen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden berechnen Druckkräfte auf technische Systeme und bestimmen Strömungsgeschwindigkeiten, Drücke und Kraftwirkungen auf strömende Medien. Sie analysieren strömende, inkompressible Fluide in technischen Systemen und schätzen Verluste in Rohrleitungssystemen ab und berechnen diese. Sie erkennen mögliche Fehlerquellen und arbeiten Lösungskonzepte aus. Sie nutzen grundlegende Methoden der Strömungslehre. **Kompetenzen:** Die Studierenden wenden die Grundlagen der Strömungslehre gezielt zur Auslegung technischer Systeme an und entwickeln optimierte Lösungen für praktische strömungstechnische Prozesse. Sie übertragen theoretisches Wissen auf reale Problemstellungen, gestalten Prozesse, steigern deren Effizienz und hinterfragen technische Systeme kritisch.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der Strömungslehre mit einem Schwerpunkt auf Hydrostatik und strömenden, inkompressiblen Fluiden. Die Studierenden lernen, verschiedene Druckarten zu unterscheiden, Druckkräfte auf Behälterwände zu berechnen und den Auftrieb auf Körper im Fluid zu bestimmen. Auf dieser Basis wird die Energiebilanz für strömende Fluide hergeleitet, die Bernoulligleichung angewandt und Zusammenhänge zwischen Strömungsgeschwindigkeit, Druck und Querschnittsänderungen erläutert. Das Venturiprinzip sowie Ausströmvorgänge aus Behältern werden behandelt, um technische Anwendungen einzuschätzen. Ein weiterer Fokus liegt auf der Kraftwirkung strömender Fluide, dem Impulssatz sowie der Berechnung von Kräften in Rohrsystemen. Die Studierenden befassen sich mit reibungsbehafteter Strömung, Viskosität, Strömungsformen, Ähnlichkeitsgesetzen und der Reynoldszahl. Sie lernen, stationäre Rohrströmungen mit Reibung zu analysieren, Strömungsverluste abzuschätzen und mithilfe von Stokes-, Hagen-Poiseuille-, Darcy-Gleichungen, sowie unter Berücksichtigung von Rohrrauhigkeiten, Reibungsbeiwerten und Widerständen in Leitungssystemen zu bewerten. Abschließend werden Ausflussvorgänge aus Behältern unter Berücksichtigung von Gegendruck diskutiert. In der begleitenden Übung vertiefen die Studierenden den Stoff durch praktische Rechenaufgaben und festigen so ihre Problemlösungskompetenz sowie die Fähigkeit, die theoretischen Grundlagen auf praktische Anwendungsfälle zu übertragen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	Fox, Robert W. und John W. Mitchell. (2019). Fox And McDonald's Introduction To Fluid Mechanics. 10. Aufl. Kortenbruck, Gereon. Skriptum Strömungslehre. Spurk, Joseph und Nuri Aksel. (2019). Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen. 9. Aufl. Springer Vieweg.

Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung

Lehrveranstaltungen	1) Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung (V) 2) Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester PBS: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren des Moduls "Höhere Mathematik 1"		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in den Grundlagen der Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung. Sie kennen typische Größenordnungen bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen. **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Stoff- und Wärmeübertragungsvorgänge berechnen. Darüber hinaus beherrschen sie anhand von Ähnlichkeitsmodellen die Übertragung auf Impulsmodelle. Mit dem vermittelten und angewandten #-Theorem können auch komplexe Aufgabenstellungen in der Praxis berechnet werden. Sie können Prozesse beschreiben und auf Basis erlernter Berechnungsmethoden wiss. und ingenieurmäßig anwenden. **Kompetenzen:** Das Modul vermittelt die Grundlagen und anhand von Praxisbeispielen typische Aufgabenstellungen und Lösungen. Es wird gelehrt, wie mit einfachen Mitteln deutliche Einsparungen bei Energie und Ressourcen möglich sind. Ferner sind bei den Absolventinnen und Absolventen die Methodik und das Knowhow zur Bewertung zuverlässiger Stoffdaten-Quellen vorhanden.
Inhalt	Vermittlung der Grundkenntnisse von Transportprozessen, -vorgängen für den Impuls-, Wärme-, Stoffvorgängen in Einphasen-/ Mehrphasensystemen: Gleichungen für den Impuls-, Wärme-, Stofftransport: Wärmeleitung, freie und erzwungene Konvektion, Strahlung, Stationärer/ instationärer Wärmeübergang Diffusion, konvektiver Stofftransport, Berechnung von Geschwindigkeits-, Temperatur- und Konzentrationsfeldern
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Impuls- ,Wärme- ,Stoffübertragung: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen VDI-Wärmeatlas, Springer Vieweg Verlag, Heidelberg, 2019; Marek, R.; Nitsche, K.: Praxis der Wärmeübertragung: Grundlagen - Anwendungen - Übungsaufgaben. Hanser Verlag, München, 2015. Kopitz, J.; Polifke, W.: Wärmeübertragung; Pearson Studium, Halbergmoos 2009. Jischa, M; Konvektiver Impuls-, Wärme-, Stoffaustausch, Springer Vieweg Verlag, Braunschweig, 1982. Baehr, H. D., Stephan, K.: Stoff- und Wärmeübertragung; Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2016.

Thermodynamik

Lehrveranstaltungen	1) Thermodynamik (V) 2) Thermodynamik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Vorkurse "Physik“ und „Chemie“		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in: Thermische Zustandsgleichung idealer Gase; thermische und kalorische Zustandsgrößen; einfache Zustandsänderungen und Arbeitsbegriff; erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik; verlustbehaftete Zustandsänderungen; Gasgemische; das Verhalten reiner Stoffe; Dampfkraftprozess, Dampf, feuchte Luft, Thermodynamik der Verbrennungsmotoren, Gasturbinenprozess, Verbrennungs-rechnung **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Prozesse berechnen. Mit dem vermittelten und angewandten Wissen können Vorgänge in der Praxis berechnet werden. Sie können Prozesse beschreiben und auf Basis erlernter Berechnungsmethoden wiss. und ingenieurmäßig anwenden. **Kompetenzen:** Das Modul vermittelt die Grundlagen und anhand von Praxisbeispielen typische Aufgabenstellungen und Lösungen. Die Studierenden können nach dem Abschluss des Moduls wichtige und typische thermodynamische Prozesse berechnen und die ermittelten Ergebnisse bewerten.
Inhalt	Thermische Zustandsgleichung idealer Gase; thermische und kalorische Zustandsgrößen; einfache Zustandsänderungen und Arbeitsbegriff; erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik; verlustbehaftete Zustandsänderungen; Gasgemische; das Verhalten reiner Stoffe; Dampfkraftprozess, Dampf, feuchte Luft, Thermodynamik der Verbrennungsmotoren, Gasturbinenprozess, Verbrennungsrechnung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Thermodynamik: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen; Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser-Verlag, 2017. Baehr, H. D., Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer Vieweg-Verlag, 2017. Kretzschmar, H.-J., Kraft, I.: Kleine Formelsammlung technische Thermodynamik, Hanser-Verlag, München, 2016.

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (V) 2) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (Ü) 3) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (P)				
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Günter Gehre				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB, BVUT				
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2			
	Seminaristischer Unterricht				
	Übung		1		
	Seminar				
	Praktikum			1	
	Forschungsorientiertes Modul				
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150			
	Präsenzaufwand	64			
	Selbststudienanteil	86			
Credit Points (CP)	5,0				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum				
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2				

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Einführung in die industrielle Messtechnik, Grundlegende Begriffe der Messkette, der Messabweichungen und der statistischen Auswertung von Messwerten. Einführung in die Messdynamik, statische und dynamische Kennlinien, statistische Versuchsplanung. Wichtige physikalische Effekte, deren Nutzung es erlaubt Sensoren und Messwertgeber für das elektrische Messen mechanischer Größen aufzubauen. Insbesondere werden Messaufnehmer, Messgeräte und Messverfahren für die Messung von Temperatur, Druck, Durchfluss, Länge, Kraft, Geschwindigkeit, Drehzahl, Schwingungen und Beschleunigung besprochen. Messdatenübertragung, Analoge-Messwertwandler, digitale-Transmitter, Messbrücken, Dehnungsmessstreifen, Wechselspannungsmesstechnik, RC-Schaltungen, kapazitive und induktive Sensoren, Hall-Sensoren, Magnetfeldmessungen, Frequenzmessung, piezoelektrische Sensoren. Darüber hinaus sind die Studierenden schwerpunktmäßig mit den Grundlagen der Steuerungstechnik vertraut, wobei Binärsteuerungen und deren Darstellung unter Zuhilfenahme der Boole'schen Algebra, Karnaugh-Diagrammen sowie Funktionsplänen behandelt werden. Die Übungen werden durch das Simulationswerkzeug Matlab/Simulink unterstützt. Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen im Bereich der gängigen industriellen Messverfahren und sind mit den aktuellen Forschungsergebnissen sowie Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden verfügen über fundierte Fertigkeiten in der Anwendung der gängigen industriellen Messverfahren und sind in der Lage aktuelle Forschungsergebnisse sowie Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften anzuwenden. Die Studierenden haben ihr Fachvokabular erweitert und ihre Fähigkeit zum vernetzten und kritischen Denken vertieft. Die Absolvent:innen sind in der Lage, etablierte Messmethoden und Messverfahren auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten auf neue, konkrete Problemstellungen zu übertragen. Sie verfügen über eine vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz, die sie situativ anpassen und anwenden können. Zudem haben sie den Zugang zur digitalen Messwertaufbereitung erlangt und sind sich der Tatsache bewusst, dass die Messtechnik unabdingbares Basiswissen für den Ingenieur in seinem späteren Berufsleben ist. Die Absolvent:innen sind in der Lage, Messgeräte bedarfsgerecht auszuwählen und zu beschaffen, Messsysteme ingenieurmäßig zu planen und zu gestalten, Messgeräte anwendungsgerecht in Messketten zu integrieren, automatisierte Messsysteme zu planen und aufzubauen sowie die Qualität von Messprozessen und Messergebnissen zu beurteilen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen verfügen über fundiertes Fach- und Methodenkompetenz zur Lösung steuerungstechnischer Aufgaben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die von ihnen entwickelten Steuernetze zu implementieren. Die Absolvent:innen sind dazu in der Lage, praktische industrielle Aufgabenstellungen der Steuerungstechnik zu analysieren, entsprechende Lösungen zu entwerfen und diese zu implementieren. Zudem sind sie in der

	Lage, die Analysen und Lösungen praxisgerecht aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Kompetenz, das erlernte Wissen und die entsprechenden Methoden anzuwenden und auf andere steuerungstechnische Fragestellungen zu übertragen.
Inhalt	Einführung in die industrielle Messtechnik, Grundlegende Begriffe der Messkette, der Messabweichungen und der statistischen Auswertung von Messwerten. Einführung in die Messdynamik, statische und dynamische Kennlinien, statistische Versuchsplanung. Wichtige physikalische Effekte, deren Ausnutzung es erlaubt Sensoren und Messwertgeber für das elektrische Messen mechanischer Größen aufzubauen. Insbesondere werden Messaufnehmer, Messgeräte und Messverfahren für die Messung von Temperatur, Druck, Durchfluss, Länge, Kraft, Geschwindigkeit, Drehzahl, Schwingungen und Beschleunigung besprochen. Messdatenübertragung, Analoge Messwertwandler, digitale Transmitter, Messbrücken, Dehnungsmessstreifen, Wechselspannungsmesstechnik, RC-Schaltungen, kapazitive und induktive Sensoren, Hall-Sensoren, Magnetfeldmessungen, Frequenzmessung, piezoelektrische Sensoren. Darüber hinaus sind die Studierenden schwerpunktmäßig mit den Grundlagen der Steuerungstechnik vertraut, wobei Binärsteuerungen und deren Darstellung unter Zuhilfenahme der Boole'schen Algebra, Karnaugh-Diagrammen sowie Funktionsplänen behandelt werden. Die Übungen werden durch das Simulationswerkzeug Matlab/Simulink unterstützt.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Gehre. G: Vorlesungs- und Übungsunterlagen, THGA Bochum, 2024 Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, 5. Auflage, 2023 Lipp,H.M., Becker,J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag, 7.Auflage, 2011

Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2

Lehrveranstaltungen	1) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (V) 2) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (Ü) 3) Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Günter Gehre			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BVUT; Wahlpflichtmodul in BAM			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2		
	Seminaristischer Unterricht			
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik 1			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Einführung in die Regelungstechnik, mathematische Modellbildung von mechanischen, elektrischen, thermischen und strömungstechnischen Systemen, relevante Eigenschaften von Regelungssystemen, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich durch Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Beschreibung und Klassifizierung linearer kontinuierlicher Regelkreisglieder im Frequenzbereich durch Übertragungsfunktionen, Blockschaltbild Darstellung von Regelungssystemen, Systemdarstellung durch Bode-, Nyquist- und Pol/Nullstellen Diagramme, Verhalten linearer kontinuierlicher Regelkreise, Stabilitätskriterien (Hurwitz, Nyquist, Routh) für lineare Systeme, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreissysteme in Zeit- und Frequenzbereich. Empirische Reglereinstellregeln für Regelkreise, Regelungskonzepte, Kaskaden-, Hilfsgrößen- und Störgrößenregelung. Das Praktikum vertieft das Wissen durch an den theoretischen Lehrstoff angepasste Versuche. **Fertigkeiten:** Die Studierenden verfügen über fundierte Fertigkeiten bezüglich der wichtigsten Konzepte und Grundbegriffe der Regelungstechnik sowie der grundlegenden Methoden zur Untersuchung und gezielten Beeinflussung des dynamischen Verhaltens technischer Systeme. Zudem besitzen sie ein profundes Wissen in der mathematischen Beschreibung physikalischer Zusammenhänge im Zeit- und Frequenzbereich sowie zu den theoretischen Grundlagen und Prinzipien der Regelungstechnik. Das Praktikum dient dazu, die Studierenden dazu zu befähigen, die erworbenen theoretischen Fertigkeiten auf geeignete, praxisorientierte Aufgabenstellungen an-zuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden dazu befähigt, Regelkreise für Eingrößenregelungen zu entwerfen, die richtigen Reglerstrukturen auszuwählen, die Regler einzustellen und die Regler zu parametrisieren. Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, mathematische Modelle in Programmcode für das Softwarepaket Matlab/Simulink umzusetzen und damit die betrachteten technischen Systeme zu simulieren. **Kompetenzen:** Die Studierenden besitzen die Kompetenzen, verschiedene in der Praxis häufig vorkommende und gut bewährte Regler-Entwurfsverfahren aus dem Zeit- und dem Frequenzbereich anzuwenden und damit regelungstechnische Problemstellungen für lineare Systeme zu lösen. Die Absolvent:innen sind befähigt, grundlegende methodische Ansätze der Regelungstechnik zur Analyse des Verhaltens von linearisierten zeitinvarianten Eingrößensystemen in Zeit- und Frequenzbereich anzuwenden.

Inhalt	Einführung in die Regelungstechnik, mathematische Modellbildung von mechanischen, elektrischen, thermischen und strömungstechnischen Systemen, relevante Eigenschaften von Regelungssystemen, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich durch Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Beschreibung und Klassifizierung linearer kontinuierlicher Regelkreisglieder im Frequenzbereich durch Übertragungsfunktionen, Blockschaltbild Darstellung von Regelungssystemen, Systemdarstellung durch Bode-, Nyquist- und Pol/Nullstellen Diagramme, Verhalten linearer kontinuierlicher Regelkreise, Stabilitätskriterien (Hurwitz, Nyquist) für lineare Systeme, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreissysteme im Zeit- und Frequenzbereich. Empirische Einstellregeln für Regelkreise, Regelungskonzepte Kaskaden-, Hilfsgrößen- und Störgrößenregelung. Das Praktikum vertieft die Kenntnisse durch an den theoretischen Lehrstoff angepasste Versuche.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Gehre, G.: Skript „Grundlagen der Regelungstechnik“, THGA Bochum, 2024 Gehre, G.: Aufgaben mit Lösungen zu den Übungen, THGA Bochum, 2024 Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Verlag, 13. Auflage, 2022 Unbehauen, H.: Regelungstechnik, Bände, Vieweg-Verlag, 15. Auflage, 2008

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Lehrveranstaltungen	1) Grundlagen des Qualitätsmanagements (V) 2) Grundlagen des Qualitätsmanagements (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB, BWI; Wahlpflichtmodul in BAM, BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über fundiertes Wissen zu den Grundlagen des Qualitätsmanagements, zu Aufbau, Prinzipien und Prozessansatz von Qualitätsmanagementsystemen sowie zu deren Einsatz in der industriellen Praxis. Sie verstehen den wesentlichen Einfluss der Qualität von Produkten und Dienstleistungen auf den Unternehmenserfolg und erkennen die besondere Bedeutung prozessorientierter QM-Systeme in globalisierten Absatzmärkten. Zudem kennen sie die grundlegenden Schritte zur Einführung und zur kontinuierlichen Verbesserung eines effizienten QM-Systems und wissen um die Voraussetzungen und Anforderungen für die Zertifizierung von Managementsystemen. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können ihr Wissen zu Qualitätsmanagementsystemen im Unternehmenskontext zielgerichtet anwenden. Sie sind in der Lage, geeignete Qualitätswerkzeuge auszuwählen und anzuwenden, um Probleme systematisch zu erkennen, relevante Daten zu analysieren und daraus wirksame Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen abzuleiten. Darüber hinaus können sie Prozesse analysieren und strukturiert Verbesserungspotenziale identifizieren, um die Wirksamkeit und Effizienz des QM-Systems zu erhöhen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind sensibilisiert für Qualität als zentralen Erfolgsfaktor und bringen diese Perspektive eigenständig und verantwortungsbewusst in Entscheidungen und Verbesserungsinitiativen ein. Sie können selbstständig an der Einführung sowie an der kontinuierlichen Verbesserung prozessorientierter Qualitätsmanagementsysteme mitwirken und deren Relevanz für den Markterfolg in globalisierten Märkten fundiert beurteilen. Zudem übernehmen sie Verantwortung in der Vorbereitung auf Zertifizierungen, berücksichtigen einschlägige Anforderungen und unterstützen die nachhaltige Verankerung qualitätssichernder Praktiken im Unternehmen.
Inhalt	Grundlegende Definitionen, Prozessregelung, Normung zum Qualitätsmanagement, Qualitätsmanagementsysteme, Einführung von Qualitätsmanagementsystemen, Dokumentation von Qualitätsmanagementsystemen, Zertifizierung, Qualitätspreise, Qualitätsprogramme, Qualitäts-Werkzeuge, Qualitätsaudit
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	Skriptum und Übungen Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer Schmitt, R. & Pfeifer T. (2015). Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken. 5. überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München. Pfeifer, T. & Schmitt, R. (2021). Masing – Handbuch Qualitätsmanagement, 7. überarbeitete Auflage. Carl Hanser Verlag, München. Linß, G. (2018). Qualitätsmanagement für Ingenieure. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage. Carl Hanser Verlag, München. Linß, G. (2011). Training Qualitätsmanagement. Trainingsfragen – Praxisbeispiele – Multimediale Visualisierung. 3., aktualisierte Auflage. Carl Hanser Verlag, München. Linß, G. & Linß, E. (2024). Qualitätsmanagement – Methoden und Werkzeuge. Planung, Realisierung, Auswertung und Verbesserung. 1. Auflage, Carl Hanser Verlag, München. DIN EN ISO 9000:2015. Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe. Beuth Verlag, Berlin. DIN EN ISO 9001:2015. Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen. Beuth Verlag, Berlin. DIN EN ISO 9004:2018. Qualitätsmanagement – Qualität einer Organisation. Anleitung zum Erreichen nachhaltigen Erfolgs. Beuth Verlag, Berlin. DIN EN ISO 19011:2018. Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen. Beuth Verlag, Berlin.

Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements

Lehrveranstaltungen	1) Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements (V) 2) Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB; Wahlpflichtmodul in BAM		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Grundlagen des Qualitätsmanagements (QM 1)		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über Grundlagenwissen zu statistischen Methoden und der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Sie kennen wichtige Verteilungen, insbesondere die Binomial- und die Normalverteilung, können deren Eigenschaften und Abgrenzungen erläutern und verstehen deren Eignung für unterschiedliche Fragestellungen. Zudem kennen sie die theoretischen Hintergründe von Kurzzeit- und Langzeitfähigkeitsuntersuchungen, die Konzepte von Maschinen- und Prozessfähigkeit sowie die Grundlagen der statistischen Prozessregelung (SPC). **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können grundlegende statistische Methoden zielgerichtet anwenden, Wahrscheinlichkeiten abschätzen und berechnen sowie geeignete Verteilungen für spezifische Problemstellungen auswählen und nutzen. Sie sind in der Lage, Prozesse mit statistischen Methoden eigenständig zu analysieren und zu bewerten sowie die Ergebnisse nachvollziehbar zu dokumentieren. Darüber hinaus können sie Fähigkeitsindizes für Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchungen berechnen und SPC-Werkzeuge zur Überwachung und Steuerung von Prozessen einsetzen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen wenden die im Modul vermittelten Inhalte eigenständig und verantwortungsbewusst in der betrieblichen Praxis an. Sie planen und führen statistisch fundierte Prozessanalysen durch, wählen Methoden sachgerecht aus, interpretieren Ergebnisse sicher und leiten daraus geeignete Maßnahmen ab. Dabei berücksichtigen sie betriebliche Anforderungen, dokumentieren regelkonform und tragen so zur stabilen, fähigen und beherrschten Prozessführung bei.
Inhalt	Grundlagen für die Anwendung statistischer Methoden und verschiedener Verteilungen (Merkmalsarten, Skalierung, Wahrscheinlichkeitslehre), Anwendungen verschiedener Verteilungen, Stichprobenprüfungen, Stichprobensysteme, Zufallsstreubereiche und Vertrauensbereiche, Berechnung von Qualitätsregelkarten, Operationscharakteristiken, statistische Prozessregelung (SPC)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Skriptum und Übungsaufgaben Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer Dietrich, E. & Conrad, S. (2021). Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation. 8. aktualisierte Auflage, Carl Hanser Verlag, München. Bortz, J. & Schuster, C. (2010). Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, Berlin.

Industrial Engineering 1

Lehrveranstaltungen	1) Industrial Engineering 1 (V) 2) Industrial Engineering 1 Ü (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB; Wahlpflichtmodul in BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	kein		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Abschluss des Moduls ... • verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu Prozesssprachen (MTM-1,UAS) und Methoden der Prozessgestaltung im Industrial Engineering. • kennen sie wesentliche Produktionskonzepte und Gestaltungsprinzipien ganzheitlicher Produktionssysteme. • verstehen sie die Bedeutung von Normzeitermittlung, Prozessbausteinsystemen und ergonomischen Gestaltungskriterien für effiziente Arbeitsprozesse. • sind ihnen Zusammenhänge zwischen Durchlaufzeit, Auslastung, Prozesszeiten (Ist/Soll) und Produktivität bekannt. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage ... • Produktionsprozesse systematisch zu analysieren, zu modellieren und zu optimieren. • Ausgangsdaten zu Prozessen zu erfassen, zu validieren und methodisch richtig auszuwerten. • Prozessbausteine zu entwickeln und diese nach ergonomischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Kriterien zu bewerten. • Normzeitwertkarten und Prozessbausteinsysteme praxisorientiert anzuwenden. • mithilfe analytischer Instrumente (z. B. universelle Analysesysteme für Standardvorgänge) Prozessverbesserungen abzuleiten. • produktionsrelevante Daten zur Entscheidungsfindung einzusetzen und sinnvolle Gestaltungsmaßnahmen für reale Betriebssituationen zu entwickeln. **Kompetenzen:** Die Studierenden ... • sind in der Lage, arbeits- und prozessorientierte Projekte eigenständig zu planen, zu strukturieren und umzusetzen. • erkennen Probleme in Produktionsprozessen und leiten zielgerichtete, umsetzbare Verbesserungsmaßnahmen ab. • können komplexe betriebliche Herausforderungen analysieren und fundierte Entscheidungen auf Basis ingenieurwissenschaftlicher Methoden treffen. • arbeiten konstruktiv im Team, übernehmen Verantwortung in Gestaltungsprojekten und kommunizieren Ergebnisse adressatengerecht. • berücksichtigen bei der Prozessgestaltung sowohl wirtschaftliche Ziele als auch ergonomische und nachhaltige Anforderungen.
Inhalt	• Einführung in den Betrieb, Produktionssystem, Arbeitssystem, Produktionsmanagement • Ablaufgliederung, Arbeitsteilung, Prozessarten und -typen • Prozessvisualisierung und -bewertung, Entwicklung von Prozessbausteinen • Ganzheitliche Produktionssysteme, Datenmanagement • Analyse von Ablaufarten, Zeit- und Zeitartensynthese • Multimomentaufnahme, Zeitaufnahme, Selbstaufschreibung • Berechnung von Prozesszeiten, Planzeiten, MTM-Grundsystem • Greifraum, Ergonomie

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	• Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck • Weitere Literaturangaben im Kurs auf der Moodle-Plattform

Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen

Lehrveranstaltungen	1) Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen (SU)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	2
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen das Wechselverhältnis von Technik, Individuum, Natur, Gesellschaft und Demokratie. Sie verstehen interdisziplinäre Perspektiven aus verschiedenen Fachbereichen sowie soziale und ökologische Fragestellungen im Kontext technischer Entwicklungen. Sie kennen die Konzepte und Gestaltungskompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden analysieren interdisziplinäre Perspektiven und setzen sich kritisch mit den sozial-ökologischen und sozial-ökonomischen Folgen etablierter sowie neuer Technologien auseinander. Sie entwickeln Entwürfe für nachhaltiges Produktdesign und setzen Gestaltungskompetenzen in praxisrelevanten Aufgaben um. Sie recherchieren fachliche Inhalte eigenständig, arbeiten quellengestützt und belegen ihre Aussagen nachvollziehbar. **Kompetenzen:** Die Studierenden reflektieren die Verantwortung ihres Handelns als Ingenieur:innen und ihre eigene Rolle im Spannungsfeld von Technik, Gesellschaft und Umwelt. Sie treffen verantwortungsbewusste Entscheidungen in ihrem beruflichen Handeln unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Aspekte. Sie vermitteln Nachhaltigkeitsthemen adressatengerecht, moderieren Lernprozesse in der Gruppe und gestalten die Zusammenarbeit im Team eigenverantwortlich.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit Technik als komplexem und voraussetzungsreichem gesellschaftlichem System. Der Fokus liegt dabei auf der Frage, wie die Perspektive der Nachhaltigkeit Ingenieur*innen dabei unterstützen kann, dieses System zukunftsfähig zu gestalten. Die Veranstaltung gliedert sich dafür in drei Teile: • Die historische Entwicklung des Begriffs der Nachhaltigkeit wird dargestellt. Durch die Betrachtung der unterschiedlichen Auffassungen des Begriffs über die Zeit wird es den Studierenden ermöglicht, aktuelle Definitionen (z. B. die Ziele für nachhaltige Entwicklung der UN) einzuordnen. Unterschiedliche politische Mechanismen (z. B. das Lieferkettensorgfaltspflichtgesetz (LkSG) oder die Bepreisung von Schadstoffemissionen) werden eingeführt. • Eine Herangehensweise für eine ganzheitliche Bewertung sowie Folgenabschätzung von Technologien wird erarbeitet und anhand relevanter Fallbeispiele erprobt. Das Themenspektrum umfasst z. B. die Betrachtung klimaschädlicher Emissionen durch konventionelle Energieversorgung, des Wasserverbrauchs bei der Gewinnung kritischer Rohstoffe (wie z. B. Lithium für Akkumulatoren), die Untersuchung persistenter Chemikalien in industriellen Prozessen oder die lokalen und globalen Auswirkungen des Stoffkreislaufs von Kunststoffen. • In Kleingruppen werden frei wählbare Fallbeispiele erarbeitet und vorgestellt. Die Studierenden können dabei aus einem vorbereiteten Angebot aus disziplinären und interdisziplinären Themen wählen. Hierbei bringen sie die im Laufe des Semesters erlernten Kompetenzen zur kritischen Auseinandersetzung mit den Ingenieurwissenschaften zur Anwendung.

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Hieber, Lutz und Hans-Ullrich Kammeyer (Hrsg.). (2014). Verantwortung von Ingeni-eurinnen und Ingenieuren. Springer VS. Risini, Isabella und Lina Möller. (2026). Art. 61–72 UN-Charta. In Stefanie Schmahl und Paulina Starski (Hrsg.), Die Charta der Vereinten Nationen: UN-Charta. Kommen-tar. 1. Aufl. C.H. Beck. World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. UN-Dokument A/42/427, Annex.

Digitale Transformation

Lehrveranstaltungen	1) Digitale Transformation (V) 2) Digitale Transformation (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB; Wahlpflichtmodul in BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	kein		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Abschluss des Moduls … • verfügen die Studierenden über fundiertes Wissen zur historischen Entwicklung der digitalen Transformation und deren technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Treibern. • kennen sie zentrale Grundlagen der Digitalisierung, einschließlich Aufbau und Zusammenspiel von Hardware- und Softwarekomponenten sowie Prinzipien der Datenhaltung und -verteilung. • verstehen sie grundlegende digitale Technologien wie CAD, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) sowie Konzepte zu digitalen Zwillingen, industriellem Internet der Dinge (IoT), Automatisierung und Robotik. • haben sie ein grundlegendes Verständnis von aufkommenden Zukunftstechnologien wie Quantentechnologien und können deren potenzielle Bedeutung für industrielle Anwendungen einordnen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage … • die historische Entwicklung und aktuellen Trends der digitalen Transformation systematisch zu analysieren und kritisch zu bewerten. • digitale Technologien zielgerichtet auszuwählen und zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen einzusetzen. • Methoden der Fabrik- und Produktionsplanung sowie der Produktentwicklung unter Nutzung digitaler Werkzeuge (z. B. CAD, VR/AR) anzuwenden. • Analyseverfahren wie Öko-Bilanzierung und digitale Bewertungsmethoden durchzuführen, um den Einfluss digitaler Technologien auf Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz zu beurteilen. • Auswirkungen der Digitalisierung auf Konstruktion, Produktion und industrielle Wertschöpfungsketten problemorientiert zu untersuchen und geeignete Lösungsansätze zu entwickeln. **Kompetenzen:** Die Studierenden … • sind in der Lage, digitale Transformationsprozesse in technischen und organisatorischen Kontexten zu gestalten und wissenschaftlich fundierte Entscheidungen abzuleiten. • übernehmen Verantwortung in digitalen Projekten und arbeiten eigenständig sowie im Team an ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen. • berücksichtigen bei der Entwicklung und Bewertung technologischer Lösungen ethische, ökologische und gesellschaftliche Perspektiven. • können komplexe digitale Systeme reflektiert bewerten und ihre Anwendung in einem industriellen Umfeld unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und sozialen Auswirkungen argumentativ begründen.

Inhalt	Das Modul vermittelt die historische Entwicklung, Grundlagen und aktuelle Trends der digitalen Transformation. Es behandelt Technologien wie künstliche Intelligenz (KI), virtuelle und augmentierte Realitäten (VR/AR), digitale Zwillinge, Automatisierung, Robotik und Quantentechnologien. Studierende lernen deren Einfluss auf Produktentwicklung, Konstruktion, Fabrikplanung und Produktion kennen, sowie ökologische Auswirkungen zu analysieren. Kerninhalte: • Historische Transformationsprozesse: Rolle technologischer Innovationen und gesellschaftliche Veränderungen. • Grundlagen der Digitalisierung: Hardware, Software, Datenvorhaltung und -verteilung. • Künstliche Intelligenz: Neuronale Netze, mathematische Grundlagen und Transformer-Modelle. • Digitale Technologien: Einsatz von CAD, VR, AR und KI in Design und Prototyping. • Fabrikplanung und Produktion: Anwendungen von Robotik, IoT und KI für Optimierung und Automatisierung. • Quantentechnologien: Grundlagen und potenzielle industrielle Anwendungen. • Nachhaltigkeit: Analyse ökologischer Auswirkungen, Energieeffizienz und Recycling. Dieses Modul bietet ein umfassendes Verständnis digitaler Technologien und deren strategische Anwendung in Industrie und Gesellschaft.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	• Skript zur Vorlesung Prof. Dr. Kortenbruck • Weitere Literaturangaben im Kurs auf der Moodle-Plattform

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Lehrveranstaltungen	1) Einführung in die Künstliche Intelligenz (V) 2) Einführung in die Künstliche Intelligenz (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dominik Ixert		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Prinzipien der KI (Unterschiede zwischen symbolischen Verfahren und maschinellem Lernen, Trainings-/Testtrennung, einfache Gütemaße), typische Anwendungsfelder und Grenzen sowie einen Überblick über gängige Werkzeuge. Sie verstehen zentrale ethische und gesellschaftliche Aspekte wie Bias, Datenschutz und Transparenz in ihren Grundzügen. **Fertigkeiten:** Sie können einfache KI-Workflows, No-/Low-Code-Tools oder Demo-Anwendungen nachvollziehen, Beispiel-Daten laden, vorgefertigte Modelle anwenden und elementare Ausgaben/Metriken interpretieren. Sie ordnen einfache Problemstellungen (z. B. Klassifikation vs. Regression) ein, nehmen grundlegende Parameteranpassungen vor und bereiten Ergebnisse verständlich auf. **Kompetenzen:** Sie schätzen den Einsatz von KI in einfachen Szenarien begründet ein, erkennen Chancen, Grenzen und Risiken und beachten grundlegende rechtliche und ethische Leitlinien im Umgang mit Daten. Sie kommunizieren Ergebnisse adressatengerecht, wissen, wann Expertinnen und Experten hinzuzuziehen sind, und können sich bei Bedarf zielgerichtet weiterinformieren.
Inhalt	Einführung in die Künstliche Intelligenz: Geschichte und Entwicklung der KI, Definition und grundlegende Konzepte, Anwendungsgebiete der KI Problemlösungsmethoden: Suchalgorithmen (z.B. Tiefensuche, Breitensuche), Heuristische Suche und Optimierung Wissensrepräsentation und -verarbeitung: Logikbasierte Methoden, Wissensbasierte Systeme KI-Werkzeuge und -Plattformen: Zugang, Möglichkeiten, Unterschiede und Anwendungsbereiche sowie Vor und Nachteile von z.B.: ChatGPT, DeepL, Mathematica, Perplexity, Microsoft Copilot, Aleph Alpha Ethische und gesellschaftliche Aspekte der KI: Auswirkungen der KI auf die Arbeitswelt und Gesellschaft, Nutzen in den Ingenieurswissenschaften, Datenschutz, Urheberrecht sowie ethische Fragestellungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Die Literaturhinweise finden Sie im entsprechenden Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Technisches Englisch

Lehrveranstaltungen	1) Technisches Englisch (V) 2) Technisches Englisch (S)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Eva Banu Cantürk		
Sprache	Englisch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BGT, BMB, BVUT, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		
	Seminar		1 (15)
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Seminar		
Empfohlene Voraussetzungen	Englischkenntnisse B2 CEF (Common European Framework)		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen zu Grammatik der englischen Sprache. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen stärken Ihre Fertigkeiten des Lesens, Schreibens, Hörens und Sprechens im Bereich des technischen Englisch auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens **Kompetenzen:** Nachhaltiges Sprachenlernen durch die Entwicklung von Strategien, die es den Teilnehmer:innen ermöglichen, ihre Sprachkenntnisse eigenständig weiterzuentwickeln.
Inhalt	Die Inhalte des technischen Englischkurses konzentrieren sich auf die Entwicklung von Kommunikationsfähigkeiten im technischen Bereich. Dabei werden verschiedene thematische Schwerpunkte gesetzt, die sich an ausgewählten Bachelor-Fächern orientieren, wie zum Beispiel: • Beschreibung von Grafiken, Tabellen und technischen Produkten, • Darstellung von Produktionsprozessen, • Erstellung von Firmenprofilen und Ähnlichem. Das Leseverstehen wird durch die Analyse authentischer Fachtexte gefördert, während das Hörverstehen durch praxisorientierte Übungen, wie das Zusammenfassen von Vorträgen oder das Erstellen von Notizen, trainiert wird. Die schriftliche Ausdrucksfähigkeit im fachlichen Kontext wird durch das Verfassen von E-Mails, Berichten und anderen beruflich relevanten Dokumenten gestärkt. Der Kurs zielt darauf ab, systematisch die Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln, die in vielen Bereichen der Industrie von zentraler Bedeutung sind.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Bonamy, David. Technical English 3. Pearson. 2022. ISBN 978-1-292-42448-4

Ingenieurwissenschaftliches Projekt

Lehrveranstaltungen		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	N.N.	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	
	Selbststudienanteil	150
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über: • Kenntnisse in der Analyse technischer Fragestellungen und in der Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden, • Wissen über Projektmanagement, insbesondere zur zielorientierten Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen, • Verständnis für interdisziplinäre Zusammenhänge, einschließlich technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Aspekte, • Kenntnisse zu ethischen Grundlagen und Verantwortung im ingenieurwissenschaftlichen Handeln, • Wissen über Kommunikations- und Präsentationstechniken sowie Dokumentationsstandards im technischen Bereich. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage: • technische Probleme systematisch zu analysieren und auf Basis erarbeiteter Informationen praktikable Lösungen zu entwickeln, • erarbeitete Kenntnisse eigenständig auf praxisorientierte Aufgabenstellungen anzuwenden, • interdisziplinär zu arbeiten, insbesondere technische, wirtschaftliche und ggf. gesellschaftliche Aspekte in ihre Lösungsansätze einzubeziehen, • Arbeitsergebnisse klar zu dokumentieren, zu präsentieren und zu verteidigen (schriftlich und mündlich), • kritische Reflexion der eigenen Arbeit im Hinblick auf ethische, ökologische und ökonomische Kriterien vorzunehmen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind befähigt: • selbstständig und eigenverantwortlich ein ingenieurwissenschaftliches Projekt zu planen, durchzuführen und abzuschließen, • zielorientiert und strukturiert vorzugehen, auch bei umfangreichen und komplexen Aufgabenstellungen, • im Team und interdisziplinären Kontexten effektiv zu kommunizieren und zu kooperieren. • Arbeitsergebnisse kritisch zu reflektieren und weiterzuentwickeln. • berufliche und gesellschaftliche Verantwortung im Kontext ingenieurwissenschaftlichen Handelns zu übernehmen.
Inhalt	Bisher vermittelte Modulinhalte, Projektplanung, Projektüberwachung, Projektsteuerung, Kommunikation, Präsentation, Dokumentation
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Werden individuell empfohlen

Konstruktionstechnik

Lehrveranstaltungen	1) Konstruktionstechnik (P)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stefan Vöth	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-EK	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	4
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	64
	Selbststudienanteil	86
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Technisches Zeichnen, Werkstofftechnik, Statik und Festigkeitslehre 1, Statik und Festigkeitslehre 2, Maschinenelemente 1, Maschinenelemente 2	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über fundierte Kenntnisse der wesentlichen Methodiken für eine zielgerichtete Vorgehensweise in der Konstruktion. Aufbauend auf den Grundlagen der Technischen Mechanik, Werkstofftechnik und Maschinenelemente kennen sie die Anforderungen an Produktsicherheit und besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Planung und den Nachweis von Bauteilen, Baugruppen und Maschinen. Zusätzlich sind sie mit den Besonderheiten in den Bereichen Antriebs- und Fördertechnik vertraut. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage, konstruktive Methodiken bedarfsgerecht anzuwenden – sei es fallweise oder umfassend. Sie können eigenständig Bauteile, Baugruppen und ganze Maschinen planen und deren Funktionalität nachweisen. Dabei wenden sie ihr Wissen gezielt auf praxisrelevante Aufgabenstellungen an, inklusive der systematischen Informationsbeschaffung basierend auf einem tiefgehenden Aufgabenverständnis und entwickelten Lösungsansätzen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind befähigt, konstruktive Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung von Kompetenz, Verantwortung, Sicherheit, Zeitmanagement und Kosten zu bewerten und umzusetzen. Sie zeigen Verantwortungsbewusstsein und Entscheidungsfähigkeit in komplexen technischen Situationen. Die Teilnahme an externen Wettbewerben fördert ihre Fähigkeit zur praxisnahen Anwendung ihres Wissens und stärkt ihre Problemlösungskompetenz im Wettbewerbskontext.
Inhalt	Grundlagen der Konstruktionslehre (5%), Lastenheft und Pflichtenheft (10%). Physikalisches Konzept, Ideenfindung und Ideenauswahl (10%), Konstruktiver Entwurf (20%), Bauteilgestaltung (25%) Ausarbeitung, Fertigungsunterlagen (15%); Projektmanagement in der Konstruktion (5%); Berichtserstellung (10%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung

Literatur	Vöth: Skriptum „Maschinenelemente Kompendium 2024“, 2024 Vöth: Maschinenelemente Aufgaben und Lösungen, Teubner, 2007 Vöth: Entwicklung und Konstruktion im Maschinenbau, Schriftenreihe PROLAB, 2010 Spura, Fleischer, Wittel, Jannasch: Roloff/Matek Maschinenelemente, 23.Auflage, Vieweg, 2023 Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen, 39. Auflage, Cornelsen, 2024 Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, 9. Auflage, Springer, 2017 Normen-server nautos, Verfügbar für Studierende der der THGA VDI 2222, Blatt 1: Konstruktionsmethodik, Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien, 1997 Normenserver nautos, Verfügbar für Studierende an der THGA https://www.researchgate.net/profile/stefan_voeth Ehrlenspiel, Meerkamm: Integrierte Produktentwicklung, Hanser, 6. Auflage, 2017 Franke, Hesselbach, Huch, Firchau: Variantenmanagement, München, 2002, Hanser Hintzen, Laufenberg, Kurz: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Vieweg, 3. Auflage, 2004 Hoenow, Meißner: Konstruktionspraxis im Maschinenbau, Hanser, 5. Auflage, 2020 Hoenow, Meißner: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, Hanser, 5. Auflage, 2022 Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer Vieweg, 9. Auflage, 2021 Theumert, Fleischer: Entwickeln, Konstruieren, Berechnen, Vieweg +Teubner, 2. Auflage, 2009

Finite Elemente Methode

Lehrveranstaltungen	1) Finite Elemente Methode (S)	
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Günter Gehre	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BMB-EK	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	4 (10)
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	64
	Selbststudienanteil	86
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Statik und Festigkeitslehre 1 und Dynamik 1	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Grundlagen der linearen und nichtlinearen Finite-Elemente-Methode. Finite-Elemente-Berechnungen an zahlreichen Berechnungsbeispielen aus der Praxis. Berechnung von zwei- und dreidimensionalen Stab- und Balkenkonstruktionen. Eigenfrequenz-untersuchungen an Bauteilen, thermo-mechanische Finite-Elemente-Analyse an Bauteilen. Topologieoptimierung von Bauteilen unter Verwendung verschiedener Optimierungskriterien. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen besitzen grundlegende Kenntnisse in der Anwendung mehrerer Finite Elemente Programme zur Berechnung von Problemen aus den Bereichen der Elastostatik, der stationären Wärmeleitung und der stationären Strömung. Die Studierenden werden ausführlich im Umgang mit den Software-Paketen Z88-Aurora und Z88-Arion vertraut gemacht und Sie können diese Software-Programme mit grafisch interaktiver Generierung, Bearbeitung und Auswertung von Finite Elemente-Modellen sicher handhaben. Sie kennen die Bedeutung und den prinzipiellen Aufbau eines Finite-Element-Programms (FEM-Programm) zur Berechnung von Verformungen und Spannungen in Bauteilen bekannt. Dies gilt sowohl für ein- wie auch mehrdimensionale Bauteile. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind in der Lage, die Berechnungsergebnisse ingenieurmäßig zu hinterfragen und Plausibilitätserklärung abzugeben. Aufbauend auf den gewonnenen Berechnungsergebnissen sind die Studierenden in der Lage, das Design der untersuchten Bauteile durch Topologieoptimierung zu verbessern. In Seminarvorträgen/Posterpräsentationen lernen die Absolvent:innen im Team ihre optimierten Konstruktionen gegenüber ihren Mitstudierenden zu erläutern und zu verteidigen.
Inhalt	Grundlagen der linearen und nichtlinearen Finite-Elemente-Methode. Finite-Elemente-Berechnungen an zahlreichen Berechnungsbeispielen aus der Praxis. Berechnung von zwei- und dreidimensionalen Stab- und Balkenkonstruktionen. Eigenfrequenzuntersuchungen an Bauteilen, thermo-mechanische Finite-Elemente-Analyse an Bauteilen. Topologieoptimierung von Bauteilen unter Verwendung verschiedener Optimierungskriterien.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Gehre, G.: Folien zum Seminar Finite Elemente Methode, THGA Bochum, 2024 Rieg, F.: Finite Elemente, 6. Auflage, 2019 Rieg, F.: Software Paket z88-Aurora, Version 6, 2023 Rieg, F.: Software Paket z88-Arion, Version 3, 2021

Getriebe- und Antriebstechnik

Lehrveranstaltungen	1) Getriebe- und Antriebstechnik (SU) 2) Getriebe- und Antriebstechnik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jan Camphausen		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-EK		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierte Lehrveranstaltungen "Statik und Festigkeitslehre 1" sowie "Dynamik 1" und "Dynamik 2"		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen kennen und verstehen: • die grundlegenden Zusammenhänge der mechanischen Energie und Leistung, einschließlich der Begriffe Beschleunigungsleistung, statische Leistung, Gesamtleistung und Verlustleistung, • den Aufbau und die Funktion wesentlicher Komponenten mechanischer Antriebsstränge, • die Zusammenhänge von Leistungs- und Drehmomentenflüssen im stationären und instationären Betrieb, • das Verfahren zur Reduktion der Massenträgheiten, einschließlich seiner Grundlagen und Herleitung, • das Prinzip der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien („Hochlaufkennlinien“) von Antriebs- und Lastmaschinen. • gängige Getriebebauarten und Übersetzungselemente, • Verzahnungsgeometrien, insbesondere Evolventenverzahnungen für Gerad- und Schrägstirnräder mit und ohne Profilverschiebung. • die physikalischen Grundlagen zur Berechnung von Verzahnungskräften sowie deren Auswirkungen auf Getriebewellen (z. B. Torsionsmomente , zeitveränderliche Biegemomente), • die Grundlagen und Bauformen von Umlaufgetrieben, wie z. B. Planetengetriebe, Stufenplanetengetriebe, Mischergetriebe und Achsdifferentiale. • die relevanten Berechnungsgleichungen zur Analyse dieser Getriebe, insbesondere die Willis-Gleichung, Drehmomentbeziehungen und geometrische Einbaubedingungen. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können: • die wesentlichen Zusammenhänge der mechanischen Leistung eigenständig entwickeln und zwischen Leistungsarten differenzieren, • Leistungs- und Drehmomentenflüsse berechnen, auch unter Berücksichtigung von Übersetzungselementen und Wirkungsgraden einzelner Komponenten im stationären und instationären Betrieb, • das Verfahren der Reduktion der Massenträgheiten praktisch anwenden, • Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien von Antriebs- und Lastmaschinen überlagern, um Systemverhalten wie Nenndrehzahlen oder Beschleunigungsphasen zu analysieren, • die Geometrieparameter von Gerad- und Schrägstirnrädern mit Evolventen-verzahnung (mit/ohne Profilverschiebung) berechnen. • Verzahnungskräfte bestimmen und deren Auswirkungen auf Getriebewellen hinsichtlich Biege- und Torsionsmomenten analysieren. • Kinematik und Kinetik von Umlaufgetrieben analysieren, einschließlich der Berechnung von Übersetzungen, Wellendrehzahlen und Drehmomenten – auch bei komplexen kinematischen Kopplungen. • die entsprechenden Berechnungsansätze und Gleichungen anwenden und interpretieren. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind in der Lage: • mechanische Antriebssysteme unter Berücksichtigung ihrer dynamischen, kinematischen und energetischen Eigenschaften umfassend zu analysieren und zu bewerten.

	• komplexe Zusammenhänge aus den Bereichen Mechanik, Dynamik und Maschinenelemente selbständig zu erschließen und auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. • verschiedene Leistungsarten und Energieflüsse im Antriebsstrang zu bewerten und geeignete Optimierungen vorzuschlagen. • interdisziplinäres Wissen (z. B. aus der Dynamik und Maschinenelemente-Lehre) zur Lösung komplexer technischer Aufgabenstellungen zielgerichtet zu integrieren. • technische Systeme mit Umlaufgetrieben zu modellieren und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu beurteilen. • entscheidungsrelevante Informationen zur Auslegung und Analyse von Getrieben und Antriebssträngen selbständig zu beschaffen und zu verarbeiten.
Inhalt	Mechanische Leistung: Definition für translatorische u. rotatorische Bewegungen; Differenzierung von Beschleunigungsleistung, statischer Leistung, Gesamtleistung und Verlustleistung; Drehmomentenfluss in Antriebssträngen im stationären und instationären Betrieb unter Berücksichtigung von Wirkungsgraden und Übersetzungen; Reduktion von Massenträgheiten; Hintergründe und Anwendung von Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien von Antriebs- und Lastmaschinen Allg. Grundlagen von Getrieben: Ausführungsformen (allgemein sowie mit Fokus auf Zahnradgetrieben); Verzahnungsgeometrien mit Fokus auf Evolventenverzahnung; Herstellung und Berechnungsgrundlagen von Evolventenverzahnungen; Geometrieparameter von Gerad- und Schrägstirnrädern /-radpaaren ohne und mit Profilverschiebung; Verzahnungskräfte und deren Auswirkung auf die wesentlichen Getriebekomponenten Umlaufgetriebe: Berechnungsgrundlagen kinematisch („Willis-Gleichung“), kinetisch („allg. Drehmomentenbeziehungen dreiwelliger Umlaufgetriebe“) und geometrisch („Einbaubedingungen“); Überblick und konkrete rechnerische Behandlung verschiedener praxisrelevanter Ausführungsformen (einfache Industrieplanetengetriebe, hochübersetzende Getriebe mit Stufenplaneten, Mischergetriebe, Achsdifferenzialgetriebe etc.)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	1.) Camphausen, J.: Vorlesungs- und Übungsmanuskripte mit Ergebnissen, THGA Bochum 2.) Niemann, G. et al.: Maschinenelemente: Band 1; 4. Aufl., Springer 2005 3.) Niemann, G. et al.: Maschinenelemente: Band 2; 2. Aufl., Springer 2003 4.) Niemann, G. et al.: Maschinenelemente: Band 3; 2. Aufl., Springer 2004 5.) Müller, H.: Die Umlaufgetriebe; 2. Aufl., Springer 2012

Physische und virtuelle Produktentwicklung

Lehrveranstaltungen	1) Physische und virtuelle Produktentwicklung (SU) 2) Physische und virtuelle Produktentwicklung (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-EK		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	3	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1 (12)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Werkstofftechnik, Maschinenelemente 1 +2, Statik und Festigkeitslehre 1 + 2, Dynamik 1 + 2 und CAD, sowie Advanced CAD		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen kennen die Wechselwirkung zwischen wirtschaftlichen Aspekten und möglichen Fertigungsverfahren. Die Absolvent:innen haben einen ersten Einblick in das Umfeld der gesetzlichen Vorgaben für das Inverkehrbringen von Produkten des Maschinenbaus und deren Einfluss auf einen Entwicklungsprozess gewonnen. Damit einhergehend haben die Absolvent:innen die Bedeutung der Randbedingungen aus gewerblichen Schutzrechten kennengelernt. Die Absolvent:innen verfügen über Kenntnisse zur Einordnung der Modulinhalte. Dazu gehören insbesondere Aspekte der Wirtschaftlichkeit, Verantwortung im Hinblick auf Sicherheit und Nachhaltigkeit, da das Modul die Inhalte teilweise an realen Schadensereignissen aus der Praxis spiegelt. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage, bestehende maschinenbauliche Produkte strukturiert zu analysieren und deren Aufbau hinsichtlich der zugrunde liegenden Wirkmechanismen in Bezug auf Effizienz, Handhabbarkeit, Leistungsfähigkeit sowie Zuverlässigkeit unter Anwendung des bereits erworbenen Grundlagenwissens zu analysieren. Die Absolvent:innen sind einerseits in der Lage an ausgewählten Systemen, Schwachstellen in einer maschinenbaulichen Produktstruktur durch Weiterentwicklung und Modifikation gezielt zu beseitigen. Andererseits sind die Absolvent:innen befähigt, im Rahmen eines Entwicklungsprozesses alternative Wirkmechanismen zu bewerten, auszuwählen, ggf. zu kombinieren und in einem anschließenden konstruktiven, gestalterischen und dimensionierenden Arbeitsprozess - teilweise iterativ - in ein fertiges Produktmodell zu überführen, das die für die Fertigung notwendigen Informationen enthält. Darüber hinaus vermittelt das Modul den Absolvent:innen die Fertigkeit, ihre konstruktiven Entwurfsprozesse in virtuellen Umgebungen unter Einsatz entsprechender Software durchzuführen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen besitzen die Befähigung ggf. eigene aussichtsvolle Schutzziele zu identifizieren, in ihrer Reichweite abzuschätzen und in der jeweils erforderlichen Form zu formulieren und darzustellen. Das Modul entwickelt weiterhin bei den Absolvent:innen die Kompetenz, unter vorgegebenen Randbedingungen und Restriktionen, wie sie z.B. bei der Anwendung harmonisierter Sicherheitsnormen vorliegen, die Prozesse zur Auslegung und Entwicklung von Komponenten bzw. Maschinen an anschaulichen Beispielen zu gestalten. Ein übergeordnetes Kompetenzziel des Moduls ist die Steigerung der Innovationsfähigkeit der Absolvent:innen, die im besten Fall zu neuen Produktideen führen soll, die auf ihre wirtschaftlichen Erfolgschancen hin überprüft werden sollen. Ein weiteres Ziel des Moduls ist es Kompetenzsteigerung hinsichtlich Teamfähigkeit. Daher lernen Absolvent:innen im Rahmen des Praktikums, in kleinen Teams zu arbeiten und Aufgaben in Teilaufgaben zu zerlegen und deren Lösungen wieder zu einem Gesamtergebnis zusammenzuführen. Daher sind alle Aufgabenstellungen des Praktikums für ein arbeitsteiliges Zweierteam konzipiert.

Inhalt	1. Grundlagen zur Informationsbeschaffung aus Patentrecherchen 2. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen bei Entwicklungen 3. Innovationsmethodik 4. Analyse und Synthese von maschinenbaulichen Produktstrukturen 5. Konstruieren und gestalten in der virtuellen CAD-Umfeld 6. Aspekte zur Auslegung, Gestaltung von ausgewählten Komponenten 7. Grundlagen zur statischen und betriebsfesten Auslegung von ausgewählten Komponenten 8. Einordnung der Betriebsfestigkeit 9. Funktionale Überprüfungsmethoden 10. Werkzeuge zur Kommunikation aus der Entwicklung in die Fertigung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Schneider zutreffende EN-Normen Detlef Ridder: 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2025 Maschinenrichtlinie, Produktsicherheitsgesetz, Maschinenverordnung Deutsches Patent- und Markenamt: Recherche zum Stand der Technik im Internet

Berechnung von Tragwerken und Antrieben

Lehrveranstaltungen	1) Berechnung von Tragwerken und Antrieben (SU) 2) Berechnung von Tragwerken und Antrieben (Ü) 3) Berechnung von Tragwerken und Antrieben (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stefan Vöth			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-EK			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Technisches Zeichnen, Werkstofftechnik, Statik und Festigkeitslehre 1, Statik und Festigkeitslehre 2, Dynamik, Maschinenelemente 1, Maschinenelemente 2			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den wesentlichen Bauarten fördertechnischer Geräte und Systeme, insbesondere im Bereich von Krananlagen (Unstetigförderer). Ihr Fachwissen basiert auf soliden Grundlagen in Technischer Mechanik, Werkstofftechnik und Maschinenelementen. Zudem kennen sie die grundlegenden Anforderungen an Produktsicherheit und Arbeitssicherheit. Darüber hinaus sind sie mit Einzelaspekten des aktuellen Forschungsstands vertraut, etwa im Bereich sicherheitsgerichteter Hubwerksapplikationen. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage, fördertechnische Geräte und Systeme entsprechend den Anforderungen grundlegend zu projektieren. Sie können Bauteile und Gewerke planen und deren Funktionalität rechnerisch nachweisen. Die Anwendung dieses Wissens wurde an praxisrelevanten Aufgaben eingeübt. Dabei lernen sie, ihre Kenntnisse gezielt auf verschiedene Aufgabenstellungen zu übertragen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Schwerpunkts Krananlagen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen besitzen die Kompetenz, fördertechnische Aufgabenstellungen im technischen und wirtschaftlichen Kontext zu bewerten und zu bearbeiten. Sie können neue Situationen analysieren und unter Berücksichtigung von Verantwortung, Sicherheit, Zeit und Kosten zu tragfähigen Lösungen gelangen. Dabei übernehmen sie Verantwortung für die sachgerechte Umsetzung von Projekten unter Berücksichtigung des geltenden Stands der Technik sowie relevanter Sicherheits- und Qualitätsanforderungen.

Inhalt	Einteilung der Transporttechnik und Fördertechnik (5%), Kernfunktionen fördertechnischer Geräte (5%) Anlagenplanung, Umschlagleistung, Arbeitsspiel (10%), Maschinenbetrieb und Klassifikation, Krananlagen (10%), DIN 15001: Einteilung nach Bauart und Verwendung, Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis, Lastaufnahmemittel (10%), Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis Tragwerke (25%), Sicherheitskonzepte, Stabstatik, Berechnung auf Grundlage ebener, finiter Stabelemente (Steifigkeitsbeziehung für Stabelement in der Ebene, Rotiertes Stabelement, Systeme aus Stabelementen, Umsetzung in Berechnungsprogrammen), EN 13001, insbesondere Lastfälle und Lastkombinationen, Lasten aus Eigengewicht, Lasten aus Betrieb, Beschleunigungslasten, Lasten aus Pufferstoß, Lasten aus Wind, Einflusslinien, Triebwerke (25%), Gestaltung, Dimensionierung und Nachweis, Hubwerke (Detaillierte Betrachtung der Korrelation von Betriebszuständen und Bauteilbeanspruchungen), Fahrwerke, Drehwerke, Gestaltung, Detaillierte kinematische Analyse und Planung von Bewegungsvorgängen, Dimensionierung und Nachweis Sensorik und Steuerungen (5%) , Arbeitssicherheit, Berufsgenossenschaftliches Regelwerk (BGVD6) (5%), Behandlung einzelner Aspekte aus der aktuellen Forschung am Beispiel von Sicherheitseinrichtungen für Hebezeuge. Praktikum: Analyse einer Tragstrukturen mit den Methoden der manuellen Berechnung, der Berechnung mittels Berechnungssoftware und der Messung.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Studienbegleitende Klausuren
Literatur	Vöth: Skriptum „Maschinenelemente Kompendium 2024“, 2024 Vöth: Maschinenelemente Aufgaben und Lösungen, Teubner, 2007 Hubwerke mit Sicherheitsbremsen, Teile 1, 2 und 3, Hebezeuge Fördermittel, Hefte 3, 4 und 5, 2015 DIN 13001, Krane Konstruktion, Teile 1, 2 und 3-1 (Normenserver nautos, Verfügbar für Studierenden an der THGA) VDI 2397: Auswahl der Arbeitsgeschwindigkeit von Krananlagen, 2000 VDI 4446: Spielzeitermittlung von Krananlagen, 2004 Griemert, Römisch: Fördertechnik, Springer, 11. Auflage, 2015 Kunze, Göhring, Jacob: Baumaschinen, Springer, 2012 Martin, Römisch, Weidlich: Materialflusstechnik, Vieweg, 2008 Unger: Aufzüge und Fahrtreppen, Springer, 4. Auflage, 2021

Stahlbaukonstruktion im Anlagen- und Maschinenbau

Lehrveranstaltungen	1) Stahlbaukonstruktion im Anlagen- und Maschinenbau (SU) 2) Stahlbaukonstruktion im Anlagen- und Maschinenbau (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-EK		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	3	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1 (12)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module CAD,Werkstofftechnik, Maschinenelemente 1 und 2, Statik und Festigkeitslehre 1 und 2, CAD, Advanced CAD		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen haben Kenntnisse über die üblichen Konstruktionsprinzipien im Stahlbau mit Bezug zum Anlagen- und Maschinenbau. Die Absolvent:innen haben sowohl die auf dem europäischen Markt üblichen Profilformen für warmgewalzte Längsträger, die standardmäßigen Flacherzeugnisse als auch die Einsatzmöglichkeiten von gekanteten oder gerollten frei gestalteten Profilquerschnitten kennengelernt. **Fertigkeiten:** In dem Zusammenhang zu dem oben aufgeführten vermittelten Wissen besitzen die Studierenden die Fertigkeit im Kontext zu wirtschaftlichen Aspekten mechanische Kenngrößen und den Einfluss von Werkstoffkenngrößen einzuordnen. Darüber hinaus sind die Absolvent:innen in der Lage eine Auswahl und die damit verbundenen Parametereinstellungen verschiedener Anschlussarten, Rahmenecken, Aussteifungsdiagonalen, momententragfähiger Pfettenstöße und Träger-Stützen-Verbindungen sowie Stützenanschlüsse an Fundamenten mit mechanischen und chemischen Betonverankerungen vorzunehmen. Die Absolvent:innen sind weiterhin in der Lage, die im Umfeld notwendigen ingenieurmäßigen Tätigkeiten in kleinerem Umfang selbständig mit geeigneter CAD- Software durchzuführen und haben einerseits die Möglichkeiten und andererseits die Grenzen der verschiedenen digitalen Werkzeuge kennengelernt. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen haben die Kompetenz erlangt, in einem vorgegebenen Gesamtsystem Lösungen für neu zu gestaltende Konstruktionsdetails zu finden und dazu die konstruktiven Gestaltungsmöglichkeiten in Verbindung mit Festigkeitsbetrachtungen ausreichend zu dimensionieren bzw. zu optimieren. Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss des Moduls ist die aktive Teilnahme am seminaristischen Unterricht und die Anfertigung einer Hausarbeit zu einer Aufgabenstellung mit konstruktiven und rechnerischen Aspekten.

Inhalt	Arten und physikalische Größen gängiger Querschnittsgeometrie warmgewalzter Profile Auswahl geeigneter Halbzeuge (Querschnittsklassen) Umformende Querschnittsgestaltung Verwendung der CAD-Tools • Inventor • Advance Stell Stahlbauelemente • Rahmenecken, • Aussteifungsdiagonalen, • momententragfähiger Pfettenstöße • Träger-Stützen-Verbindungen • Stützenanschlüsse an Fundamenten • mechanische und chemische Betonverankerungen Erstellung kleinerer Tragstrukturen in maschinellen Anlagen Festigkeitsbetrachtungen an kleineren Tragstrukturen in maschinellen Anlagen Optimierungsanalysen an kleineren Tragstrukturen im Anlagenbau
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Normenreihe EN 1993 Advance Steel Benutzerhandbuch Rolf Kindermann: Stahlbau Kompakt, Bemessungshilfen, Profiltabellen

Produktionslogistik

Lehrveranstaltungen	1) Produktionslogistik (SU) 2) Produktionslogistik (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-IE, BMB-TZ, BWI; Wahlpflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	3	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1 (10)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung des Moduls Industrial Engineering 1		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Abschluss des Moduls … • verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu Zielen, Aufgaben und Aufbau der Produktionslogistik sowie der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) im industriellen Umfeld. • kennen sie Planungsaufgaben und -ebenen der PPS (z. B. Programmplanung, Mengen- und Terminplanung, Kapazitätsplanung, Reihenfolgeplanung) und deren organisatorische Verankerung in Produktionssystemen. • verstehen sie zentrale Produktionsstrategien wie Just-in-Time (JIT), Kanban, Push-/Pull-Steuerung sowie deren Einfluss auf PPS und Logistik. • kennen sie grundlegende Methoden und Instrumente der Materialflussgestaltung, Terminierung, Layoutplanung und Ergonomie. • sind ihnen Verfahren der Bedarfs- und Bestandsplanung, Durchlaufzeitberechnung und Kapazitätsabstimmung bekannt sowie deren Relevanz für die Produktionssteuerung und Fabrikplanung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage … • Produktions- und Logistikprozesse sowie PPS-Prozesse (Disposition, Steuerung, Auftragsfreigabe) systematisch zu analysieren, zu bewerten und zu gestalten. • Materialflüsse mithilfe von Layoutvarianten, Materialflussmatrizen, Engpasstheorie und Wertstromanalyse zu modellieren und zu optimieren. • Methoden der Bedarfs- und Bestandsplanung, Termin- und Kapazitätsplanung anzuwenden und geeignete Steuerungsparameter abzuleiten. • Produktionssteuerungsverfahren (z. B. MRP, Kanban-Steuerkreise, Reihenfolgeplanung) umzusetzen und deren Auswirkungen auf Lieferfähigkeit und Wirtschaftlichkeit zu bewerten. • praxisnahe PPS- und Logistikprojekte zu strukturieren, zu planen und datenbasiert umzusetzen. • Unternehmenskennzahlen zielgerichtet zu nutzen, um Entscheidungen zur Produktionsprogrammplanung und Fertigungssteuerung abzuleiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden … • sind in der Lage, komplexe Planungs- und Steuerungsaufgaben in Produktionssystemen eigenständig zu analysieren und ganzheitlich zu lösen. • integrieren wirtschaftliche, technische und organisatorische Aspekte in PPS-Konzepte, um stabile und effiziente Produktionssysteme zu gestalten. • bewerten die Auswirkungen von Planungs- und Steuerungsmaßnahmen auf Fertigungslogistik, Bestandskosten, Liefertreue und Ressourceneinsatz. • nutzen Methoden der Produktionslogistik und PPS reflektiert und übernehmen Verantwortung in Projekten zur Effizienzsteigerung und Produktionsstabilisierung.

	• kommunizieren Planungsentscheidungen verständlich und setzen sie im Team sowie mit angrenzenden Unternehmensbereichen um (z. B. Einkauf, Vertrieb, Qualitätssicherung).
Inhalt	• Ziele, Aufgaben und Organisation der Logistik und Produktionsplanung • Materialflussanalyse und -planung, Informationssysteme • Layoutvarianten, Linien- und Flächenkonzepte, Wertstromanalyse • Produktionsstrategien (JIT, Kanban, Push-Pull-Systeme) • Bedarfs- und Bestandsplanung, Termin- und Kapazitätsplanung • Ergonomische Beurteilung von Arbeitsplätzen, Materialflusssysteme • Fabrikplanungsfelder und -ebenen, Fabriklayout und Systemplanung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	• Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck • Weitere Literaturangaben im Kurs auf der Moodle-Plattform

Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess

Lehrveranstaltungen	1) Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess (SU) 2) Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess (Ü) 3) Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-IE, BMB-TZ; Wahlpflichtmodul in BAM			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (5)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Grundlagen des Qualitätsmanagements (QM 1), Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements (QM 2)			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen verfügen über vertiefte Kenntnisse zu Methoden entlang des Produktentstehungsprozesses, aufbauend auf den Inhalten der Module Grundlagen des Qualitätsmanagements (QM 1) und Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements (QM 2). Sie verstehen Vorgehensweisen zur systematischen Überführung von Anforderungen in Produkte und Dienstleistungen und deren Beitrag zu hoher Kundenzufriedenheit sowie zur langfristigen Sicherung von Marktanteilen. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen können die erlernten Methoden im Unternehmen zielgerichtet anwenden und adressatengerecht erläutern, um Anforderungen in konkrete Produkt- und Dienstleistungsmerkmale zu überführen. Sie sind in der Lage, in Gruppen wirksam zusammenzuarbeiten und Kommunikations-, Argumentations- sowie Präsentationstechniken sicher einzusetzen. Zudem können sie Versuche selbstständig durchführen und die Ergebnisse strukturiert in einem Bericht zusammenfassen. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen handeln eigenständig und verantwortungsbewusst bei der Auswahl und Umsetzung geeigneter Methoden im Produktentstehungsprozess, um Kundennutzen und Marktanforderungen nachhaltig zu adressieren. Sie übernehmen Verantwortung in teamorientierten Arbeitskontexten, gestalten Zusammenarbeit aktiv mit und stellen eine adressatengerechte, nachvollziehbare Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen sicher.
Inhalt	Produkteigenschaften, Realisierungsbedingungen, QM-Programmplanung, Quality Function Deployment, Design Review, Qualitätsbewertung, FMEA, Prüfplanung, QM in der Beschaffung, Fertigung und während des Einsatzes.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Skriptum und Praktikumsunterlagen Prof. Dr.-Ing. Dettmer Schmitt, R. & Pfeifer T. (2015). Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken. 5. überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München. Pfeifer, T. & Schmitt, R. (2021). Masing – Handbuch Qualitätsmanagement, 7. überarbeitete Auflage. Carl Hanser Verlag, München. Benes, G. & Groh, P. (2022). Grundlagen des Qualitätsmanagements. 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, München.

Industrial Engineering 2

Lehrveranstaltungen	1) Industrial Engineering 2 (S)	
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-IE, BMB-TZ	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	4
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	64
	Selbststudienanteil	86
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfungen zu den Modulen der Semester 1 und 2 des Studiengangs Maschinenbau/IE (Vollzeit); bestandene Prüfungen der Semester 1, 2 und 3 (Teilzeit).	

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Abschluss des Moduls … • verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zu Prozesssprachen und Methoden der Prozessgestaltung im Industrial Engineering. • kennen sie Prinzipien holistischer Produktionssysteme und Lean-Management-Konzepte sowie deren Bedeutung für Effizienz, Qualität und Wertschöpfung. • verstehen sie Zeitgliederungsmethoden und Steuergrößen wie Zeit, Menge, Durchlaufzeit, Auslastung sowie Ist- und Sollwerte in Produktionssystemen. • sind ihnen grundlegende Methoden der arbeitswissenschaftlichen Analyse (z. B. MTM – Methods-Time Measurement) sowie Bausteinsysteme zur Prozessmodellierung vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage … • Produktionsprozesse systematisch zu definieren, zu strukturieren und zu analysieren. • Zeitgliederungsmethoden anzuwenden, Prozesszeiten zu ermitteln und diese für Planung und Optimierung zu nutzen. • MTM-basierte Prozessanalysen durchzuführen, um Verschwendungen zu identifizieren und Produktivität zu steigern. • universelle Analysiersysteme für Standardvorgänge sicher einzusetzen und die Ergebnisse methodisch zu interpretieren. • praxisnahe Projekte der Prozessgestaltung eigenständig zu planen, umzusetzen und zu evaluieren. • aus betrieblicher Datengrundlage gezielte Maßnahmen zur Prozessverbesserung abzuleiten und deren Wirkung zu beurteilen. **Kompetenzen:** Die Studierenden … • sind in der Lage, anspruchsvolle Prozessgestaltungsprojekte im industriellen Umfeld eigenverantwortlich zu bearbeiten. • erkennen systematisch Prozessmängel, formulieren messbare Ziele und entwickeln fundierte Lösungsstrategien. • wenden Lean-Prinzipien sowie arbeitswissenschaftliche Methoden an, um Prozesse nachhaltig zu optimieren. • reflektieren die Wirkung prozessualer Entscheidungen im Kontext ganzheitlicher Produktionssysteme sowie betriebswirtschaftlicher Rahmenbedingungen. • arbeiten strukturiert im Team, übernehmen Verantwortung im Projektmanagement und kommunizieren Ergebnisse zielgruppenorientiert.
Inhalt	• Produktionssystem, Arbeitssystem, Produktionsmanagement • Ganzheitliche Produktionssysteme, Lean-Management, Kaizen, JIT • Produktionsgerechtes Konstruieren, Wertstromanalyse • Analyse von Ablaufarten, Zeit- und Zeitartensynthese • Berechnung von Prozesszeiten, MTM-Prozesssprache • Ablauf- und Plananalyse, ergonomische Beurteilung von Arbeitsplätzen • Bausteinsysteme, Grund- und Standardvorgänge

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	• Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck • Weitere Literaturangaben im Kurs auf der Moodle-Plattform

Zerspanungstechnologien

Lehrveranstaltungen	1) Zerspanungstechnologien (SU) 2) Zerspanungstechnologien (Ü) 3) Zerspanungstechnologien (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Frank			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-IE, BMB-TZ, BAM			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (6)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Werkstofftechnik, Maschinenelemente 1 & 2, Statik und Festigkeitslehre 1, Dynamik 1			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen beherrschen die Grundlagen der Zerspanung mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide und können diese auf verschiedene Verfahren übertragen. Sie verstehen die technologischen, wirtschaftlichen und werkstofftechnischen Grundlagen der Zerspanungsprozesse sowie deren Einfluss auf Produktqualität und Prozessstabilität. Darüber hinaus kennen sie die relevanten Einflussgrößen für die Auslegung und Optimierung von Bearbeitungsprozessen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden wenden ihr Wissen praxisorientiert an, indem sie die Grundlagen der Zerspanung analysieren und auf spezifische Zerspanungsverfahren übertragen. Sie gestalten Zerspanungsprozesse, wählen technologisch und wirtschaftlich sinnvolle Verfahren aus und entwickeln optimale Kombinationen aus Bearbeitungsparametern und Werkzeugen. Sie berechnen präzise Schnittparameter unter Berücksichtigung von Lohn- und Maschinenstundensätzen und integrieren wirtschaftliche und technologische Anforderungen in die Prozessgestaltung. Im Rahmen von Praktika planen sie Versuche, führen diese im Team durch, werten Ergebnisse aus und präsentieren sie strukturiert und nachvollziehbar. **Kompetenzen:** Die Studierenden können eigenständig Lösungen erarbeiten, um Prozessstabilität und Produktqualität zu sichern und kontinuierlich zu verbessern. Durch Teamarbeit und Präsentationen entwickeln sie ihre Kommunikationsfähigkeit sowie die Kompetenz, komplexe technische Sachverhalte verständlich und zielgerichtet zu vermitteln. Darüber hinaus sind sie befähigt, wirtschaftliche, technologische und organisatorische Aspekte der Zerspanung in die Planung und Optimierung von Fertigungsprozessen einzubeziehen.
Inhalt	Bearbeitung mit geometrisch bestimmter Schneide: • Einordnung der spanenden Fertigungsverfahren (5 %) • Grundlagen der Zerspanung (10 %) • Schneidstoffe, Beschichtungen und Beschichtungsverfahren (10 %) • Zerspanbarkeiten von Eisenlegierungen und NE-Metallen (15 %) • Wirtschaftliche Schnittbedingungen (5 %) • Kühlschmierstoffstrategien & Trockenbearbeitung (5 %) • Drehen; Fräsen, Bohren, Sägen, Räumen, Anwendung (20 %) • Wege zur Hochleistungsbearbeitung (HPC) (5 %) Bearbeitung mit geometrisch unbestimmter Schneide: (25 %) • Grundlagen (10%) • Schleifen, Honen, Läppen, Anwendung (15 %)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)

Literatur	Frank, P.: Skript Zerspanungstechnik, TH Georg Agricola Klocke, König „Fertigungsverfahren 1 – Drehen, Fräsen, Bohren“, Springer-Verlag, 2017 Klocke, König „Fertigungsverfahren 2 – Schleifen“, Springer-Verlag, 2017 Degner, Lutze, Smejkal „Spanende Formung“, Hanser-Verlag, 19. Auflage, 2019

Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme

Lehrveranstaltungen	1) Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme (SU) 2) Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme (Ü) 3) Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Frank			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-IE, BMB-TZ; Wahlpflichtmodul in BAM			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (6)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über die Bauformen und Baugruppen von Werkzeugmaschinen sowie deren Reaktionen auf statische, dynamische und thermische Belastungen. Sie verstehen Aufbau, Funktionsweise und Organisationsprinzipien von Werkzeugmaschinen und kennen die zugrunde liegenden analytischen und empirischen Modelle zur Beschreibung und Auslegung ihrer Komponenten. Darüber hinaus verfügen sie über Wissen zu technologischen und wirtschaftlichen Kennzahlen, die für die Bewertung von Energieeffizienz, Produktivität und Fertigungsqualität relevant sind. **Fertigkeiten:** Die Studierenden wenden analytische Instrumente und Verfahren an, beispielsweise zur Auslegung von Vorschubantrieben und zur Berechnung praxisnaher Problemstellungen. Sie können Formeln zur Bestimmung von Prozessparametern wie Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl und Zerspankräften sicher einsetzen und die Ergebnisse zur Beurteilung technischer Lösungen nutzen. Im Rahmen eines Planspiels leiten sie aus technischen Zeichnungen die Anforderungen an Werkzeugmaschinen ab, analysieren Energie- und Fertigungskosten und vergleichen verschiedene Maschinenkonzepte hinsichtlich technischer Eignung, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. **Kompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage, fundierte Entscheidungen über die Auswahl und Anwendung von Werkzeugmaschinen zu treffen und Organisationsprinzipien sicher zu bewerten. Sie verknüpfen technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte, um Investitionen in Fertigungssysteme zielgerichtet zu planen und zu optimieren. Durch die praxisnahe Arbeit im Labor erwerben sie die Kompetenz, komplexe Zusammenhänge zwischen Maschinenkonzepten, Fertigungsprozessen und Energieeffizienz kritisch zu reflektieren. Teamarbeit und Präsentationen fördern ihre Kommunikationsfähigkeit sowie ihr Bewusstsein für ökologische und ökonomische Verantwortung in der Fertigungstechnik, sodass sie komplexe Sachverhalte verständlich und überzeugend im fachlichen Kontext darstellen können.

Inhalt	Wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen, Trends und systematischen Einteilung Aufbau von Werkzeugmaschinen am Beispiel einer Drehmaschine: Analyse der Funktionselemente und Gestellbauteile, einschließlich Anforderungen, Werkstoffe und Bauformen, sowie Untersuchung von Einflüssen auf Gestellverformungen Führungen und Lagerungen: Geometrische Bauformen von Führungen, Lagerungsarten in Werkzeugmaschinen Aufbau und Funktion von Vorschubachsen: Motoren für Vorschubachsen, Kugelgewindespindel, Linearantriebe sowie der Einsatz von Messsystemen Hauptantriebe und CNC-Steuerung: Einführung in die Steuerung von WZM und ihre Anwendung, CAD/CAM Prozesskette, Digitale Zwilling von Werkzeugmaschinen Vorstellung ausgewählter Maschinenkonzepte zum Drehen, Fräsen, Verzahnen, Räumen und Schleifen Verkettete Fertigungssysteme, sowie Automatisierung von Werkzeugmaschinen mit Industrierobotern Technische Investitionsrechnung am Beispiel einer Werkzeugmaschine
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Frank, P.: Skript Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme TH Georg Agricola Brecher „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme 1 „Maschinenarten und Anwendungsbereiche“, VDI-Buch, Verlag: Springer Berlin Heidelberg / Springer Vieweg / Springer, Berlin, 9. Aufl., 2018 Brecher „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme 3 „Konstruktion, Berechnung und messtechnische Beurteilung“, VDI-Buch, Verlag: Springer Berlin Heidelberg / Springer Vieweg / Springer, Berlin, 9. Aufl., 2017

Integrierte Management-Systeme / Computer Aided Quality

Lehrveranstaltungen	1) Integrierte Managementsysteme (IMS) (SU) 2) Integrierte Managementsysteme (IMS) (Ü) 3) Computer Aided Quality (CAQ) (SU) 4) Computer Aided Quality (CAQ) (Ü)					
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester					
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer					
Sprache	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-IE, BMB-TZ					
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	4)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung					
	Seminaristischer Unterricht	1		1		
	Übung		1		1	
	Seminar					
	Praktikum					
	Forschungsorientiertes Modul					
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150				
	Präsenzaufwand	64				
	Selbststudienanteil	86				
Credit Points (CP)	5,0					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine					

Empfohlene Voraussetzungen	1) Absolvierung der Grundlagen des Qualitätsmanagements (QM 1), Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess (QM 3) 2) Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Grundlagen des Qualitätsmanagements (QM 1), Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements (QM 2), Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess (QM 3)

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	zu 1) und 2) **Wissen:** Dieses Kapitel vermittelt ein fundiertes Verständnis der Inhalte, des Aufbaus und der Wechselwirkungen von Managementsystemen in den Bereichen Qualität (ISO 9001), Umwelt (ISO 14001), Energie (ISO 50001) sowie Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz (ISO 45001). Im Mittelpunkt steht der prozessorientierte Ansatz der DIN EN ISO 9001: Ausgehend vom Kontext der Organisation und den interessierten Parteien wird die Prozesslandschaft definiert und mithilfe des PDCA-Zyklus gesteuert. Risikobasiertes Denken und kontinuierliche Verbesserung bilden dabei die Leitprinzipien. Die gemeinsame High Level Structure (HLS) dient als Rahmen für die Integration verschiedener Managementsysteme und zeigt auf, wo Synergien genutzt werden können und wo potenzielle Zielkonflikte zu managen sind. Behandelt werden zudem Anforderungen an dokumentierte Informationen und an die Messung von Kennzahlen zur Beurteilung der Prozessleistung, ebenso die Durchführung von Managementbewertungen und internen Audits auf Basis des Leitfadens ISO 19011. Abgerundet wird das Kapitel durch die Grundlagen relevanter rechtlicher und anderer verpflichtender Anforderungen (Compliance Obligations) in den genannten Handlungsfeldern. **Fertigkeiten:** Die Teilnehmenden sind in der Lage, Managementsysteme im Unternehmen zu konzipieren, zu implementieren und wirksam aufrechtzuerhalten. Dazu gehören die Durchführung von Gap-Analysen, die Planung von Projekten und Maßnahmen, die Modellierung von Prozessen sowie die Definition von Rollen und Ressourcen. Sie integrieren Anforderungen aus Umwelt-, Energie- und Arbeitssicherheitsmanagement in ein bestehendes Qualitätsmanagementsystem und entwickeln daraus ein integriertes Managementsystem (IMS). Risiken und Chancen werden prozessbezogen bewertet, geeignete Kennzahlen abgeleitet, Zielwerte festgelegt und die Prozessleistung fortlaufend überwacht. Die Erstellung und Pflege dokumentierter Informationen – von Prozessbeschreibungen über Verfahrens- bis hin zu Arbeits- und Prüfanweisungen – erfolgt praxisgerecht und normkonform. Interne Audits werden geplant und durchgeführt, Abweichungen systematisch bewertet sowie Korrektur- und Verbesserungsmaßnahmen (CAPA) abgeleitet und nachverfolgt. Darüber hinaus schulen die Verantwortlichen Mitarbeitende, begleiten Veränderungsprozesse und strukturieren die Kommunikation mit relevanten Stakeholdern. **Kompetenzen:** Absolventinnen und Absolventen können Projekte zur Einführung, Integration und Weiterentwicklung von Managementsystemen eigenverantwortlich leiten und bereichsübergreifende Teams koordinieren. Sie übernehmen Verantwortung für Wirksamkeit, Konformität und Zertifizierungsreife des Systems und vertreten das Unternehmen souverän gegenüber externen Auditorinnen und Auditoren. Auf Basis von Prozess- und Kennzahlanalysen bereiten sie fundierte Entscheidungen vor, setzen Prioritäten und treiben die kontinuierliche Verbesserung organisationsweit voran. Dabei

wägen sie Ressourcen, Risiken und Zielkonflikte ab, priorisieren Maßnahmen und verzahnen Managementsystemziele mit der Unternehmensstrategie. Schließlich fördern sie eine Kultur der Qualität, Sicherheit sowie der Umwelt- und Energieverantwortung und verankern diese nachhaltig im Unternehmen.

zu 3) und 4)
Wissen:
Die Absolvent:innen verstehen Zweck, Aufbau und Lenkung dokumentierter Verfahren im Qualitätsmanagement sowie deren Wirksamkeitsbewertung. Dazu zählen Prozessbeschreibungen, Verfahrens-, Arbeits- und Prüfanweisungen im Sinne der dokumentierten Informationen nach ISO 9001. Sie verfügen über Grundlagenwissen zur computergestützten Qualitätssicherung (CAQ) mit typischen Modulen wie Prüfplanung, Wareneingangs/-ausgangsprüfung, SPC, Reklamations- und CAPA-Management, Prüfmittelmanagement und MSA, einschließlich der zugrunde liegenden Datenmodelle, Schnittstellen zu ERP/MES/PLM und Anforderungen an Datenqualität und Rückverfolgbarkeit. Im CAD- und zeichnungsbasierten Prüfen können sie CAD-Modelle und Zeichnungen interpretieren, Merkmale und Toleranzen (z. B. Form- und Lagetoleranzen/GD&T) ableiten und geeignete Prüfstrategien sowie Stichprobenpläne einordnen. Sie kennen die im Produktentstehungsprozess relevanten QM-Methoden wie FMEA, Control Plan, APQP/PPF/PPAP, SPC, MSA, 8D und QFD und wissen, nach welchen Kriterien passende Software-Tools auszuwählen sind. Darüber hinaus sind ihnen Funktionen und Einsatzmöglichkeiten von Projektmanagementsoftware für Termin-, Ressourcen- und Aufgabenplanung, Meilenstein- und Statusverfolgung, Reporting sowie die Einbindung in Qualitäts-, Entwicklungs- und Produktionsprozesse vertraut.

Fertigkeiten:
Die Absolvent:innen können dokumentierte Verfahren praxisgerecht ausarbeiten, anpassen und in Unternehmensprozesse implementieren sowie deren Wirksamkeit überprüfen und verbessern. Sie sind in der Lage, ein CAQ-System grundlegend zu bedienen und zu konfigurieren: aus CAD-Daten Merkmalslisten und Prüfpläne abzuleiten, Prüfmittel zuzuordnen, Prüfaufträge zu generieren, Prüfungen durchzuführen oder zu überwachen und Ergebnisse strukturiert zu erfassen. Messergebnisse und Prozessdaten werten sie sicher aus, interpretieren Fähigkeitskennzahlen (z. B. Cp/Cpk) und Regelkarten, erstellen Trend- und Paretoanalysen und bereiten die Erkenntnisse adressatengerecht auf. Sie planen und realisieren Messsystemanalysen, pflegen Prüfmittelstammdaten und steuern Kalibrierzyklen. Für die Anwendung von QM-Methoden wählen sie geeignete Software-Tools über Anforderungskataloge, Marktvergleiche und Nutzwertanalysen aus, pilotieren und parametrisieren diese, definieren Schnittstellen und begleiten den Rollout. Mit Projektmanagementsoftware strukturieren sie Projekte, planen Abläufe und Ressourcen, managen Risiken, steuern Quality Gates und machen Fortschritt und Abweichungen transparent. Zudem erstellen sie Schulungsunterlagen und Arbeitsanweisungen und führen Anwenderschulungen durch.

	Kompetenzen: Die Absolvent:innen leiten Teilprojekte zur Einführung und Weiterentwicklung von CAQ- und QM-Software eigenverantwortlich und koordinieren bereichsübergreifend die relevanten Stakeholder aus Qualität, Entwicklung, Produktion, IT und dem Lieferantennetzwerk. Sie übernehmen Verantwortung für Datenintegrität, Rückverfolgbarkeit und Auditfähigkeit qualitätsrelevanter Prozesse und berücksichtigen dabei interne und externe Compliance-Anforderungen. Auf Basis von Prüf- und Prozessdaten bereiten sie fundierte Entscheidungen vor, priorisieren Maßnahmen und steuern KVP- und CAPA-Prozesse wirksam. Risiken durch ungeeignete Prüfpläne, Messmittel oder Prozessabweichungen erkennen sie frühzeitig, bewerten diese systematisch und eskalieren angemessen. Darüber hinaus bauen sie eine tragfähige Nutzercommunity und Key-User-Strukturen auf, etablieren Support- und Governance-Prozesse und sichern so die nachhaltige Anwendung der Methoden und Tools im Unternehmen.
Inhalt	1) Prozessorientierter Aufbau von Managementsystemen, DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001, DIN EN ISO 50001, DIN EN ISO 45001, DIN EN ISO 19011 2) Übersicht CAQ-Systeme, Schnittstellen zu PPS-Systemen, prozessorientiertes Controlling der gesamten Wertschöpfungskette
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Dettmer und Prof. Dr. Böhme Linß, G.; Linß, E.; Greiner, P.; Illhardt, S. (2025). Qualitätsmanagement - Integrierte Managementsysteme. Umwelt, Energie, Arbeits- und Informationssicherheit. Carl Hanser Verlag, München. Helmold, M.; Laub, T.; Flashar, B.; Fritz, J.; Dathe, T. (2023). Qualität neu denken. Innovative, virtuelle und agile Ansätze entlang der Wertschöpfungskette. DIN EN ISO 9001:2015. Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen. Beuth Verlag, Berlin. DIN EN ISO 45001:2018. Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. Beuth Verlag, Berlin. DIN EN ISO 50001:2018. Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. Beuth Verlag, Berlin. DIN EN ISO 14001:2015. Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung. Beuth Verlag, Berlin.

Erneuerbare Energiesysteme

Lehrveranstaltungen	1) Erneuerbare Energiesysteme (SU) 2) Erneuerbare Energiesysteme (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET; Wahlpflichtmodul in BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		2
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module „Allgemeine Elektrotechnik“, „Strömungslehre“ und „Thermodynamik“		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und ressourcen-bezogenen Eigenschaften der wichtigsten Technologien zur Bereitstellung erneuerbarer Energien. Sie können die aktuellen Trends und den Stand beim Ausbau der verschiedenen erneuerbaren Energien benennen. Sie kennen die Herausforderungen bei der Integration erneuerbarer Energieträger in das Energiesystem sowie Maßnahmen zu deren Bewältigung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden berechnen technische, wirtschaftliche und ökologische Kennzahlen anhand von Beispieldaten. Sie diskutieren in der richtigen Fachterminologie die Herausforderungen bei der Integration erneuerbarer Energieträger in das Energiesystem. **Kompetenzen:** Die Studierenden treffen fundierte Entscheidungen über den Einsatz geeigneter Technologien in spezifischen Kontexten. Sie bewerten Maßnahmen zur Bewältigung der entstehenden Herausforderungen. Durch die Betrachtung der Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft reflektieren sie die Bedeutung erneuerbarer Energien im größeren Kontext.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung bietet einen umfassenden Überblick über erneuerbare Energiesysteme und deren Bedeutung für eine nachhaltige Energieversorgung. Die Studierenden lernen die Grundlagen erneuerbarer Energien kennen und setzen sich mit den Ressourcen, Technologien und der Wirtschaftlichkeit verschiedener erneuerbarer Energiequellen auseinander. Als erneuerbare Energiequellen werden die wichtigsten Bestandteile eines erneuerbaren Energiemixes betrachtet: Wasserkraft (Laufwasserkraftwerke, (Pump-)Speicherkraftwerke und die Energiegewinnung aus Meeren), Windenergie (On- und Offshore), Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie), Bioenergie und Geothermie. Systemische Aspekte (Integration in bestehende Energiesysteme) und Nachhaltigkeitsaspekte (Umweltauswirkungen und Ressourcenverfügbarkeit) werden thematisiert. Durch das Laborpraktikum vertiefen die Studierenden ihr Verständnis, indem sie sich anhand konkreter Versuche die Herausforderungen bei der Planung und dem Betrieb von Anlagen und Systemen der erneuerbaren Energien in Kleingruppen erarbeiten. Sie trainieren ihre Problemlösungskompetenz, wenden theoretisches Wissen praktisch an und werden in die Lage versetzt ihre Arbeitsergebnisse schriftlich und verbal zu kommunizieren.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung

Literatur	Kaltschmitt, Martin, Wolfgang Streicher und Andreas Wiese (2020). Erneuerbare Energien: Systemtechnik · Wirtschaftlichkeit · Umweltaspekte. 6. Aufl. Springer Vieweg. MacKay, David J. C. (2009). Sustainable Energy: Without the Hot Air. 1. Aufl. UIT Cambridge. Quaschning, Volker (2023). Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Klimaschutz. 12. Aufl. Carl Hanser Verlag.

Energiespeicher und Sektorenkopplung

Lehrveranstaltungen	1) Energiespeicher und Sektorenkopplung (SU) 2) Energiespeicher und Sektorenkopplung (Ü) 3) Energiespeicher und Sektorenkopplung (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module „Allgemeine Elektrotechnik“ und „Thermodynamik“			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die verschiedenen Energiespeichertechnologien und Konzepte der Sektorenkopplung. Sie verstehen die Funktionsweisen, Vor- und Nachteile sowie Grenzen der unterschiedlichen Technologien. Sie verstehen, wie Energiespeicher in der Kopplung verschiedener Energiesektoren eingesetzt werden. **Fertigkeiten:** Die Studierenden leiten technische und wirtschaftliche Kennzahlen ab und dimensionieren Energiespeicher. Sie analysieren komplexe energietechnische Fragestellungen und entwickeln domänenübergreifende Lösungsansätze. **Kompetenzen:** Die Studierenden bewerten geeignete Lösungen für die Integration erneuerbarer Energien hinsichtlich ihrer Eignung zur Defossilierung des Energiesystems. Sie beurteilen den Einsatz von Energiespeichern in unterschiedlichen Szenarien kritisch.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt einen anwendungsorientierten Überblick über Energiespeichertechnologien und die Sektorenkopplung im Energiesystem. Aufbauend auf den Grundlagen der Energieumwandlung und -speicherung befassen sich die Studierenden mit verschiedenen Speichertechnologien wie elektrischen, thermischen, chemischen und mechanischen Speichern. Sie setzen sich intensiv mit den Prinzipien der Sektorenkopplung auseinander und untersuchen die Rolle von Energiespeichern in diesem Kontext. Dafür wird die Speicherung elektrischer Energie, mittels Batterien, Pumpspeicherkraftwerken, thermische Speichertechnologien, wie sensible und latente Wärmespeicher und chemische Speicher, insbesondere Wasserstoff sowie synthetische Kraftstoffe, betrachtet. Durch die integrierten Übungen und das begleitende Laborpraktikum erarbeiten sich die Studierenden in Kleingruppen das Verständnis für die Einsatzmöglichkeiten der Power-to-X-Technologien in den verschiedenen Sektoren. Sie trainieren ihre Problemlösungskompetenz, wenden theoretisches Wissen praktisch an und kommunizieren ihre Arbeitsergebnisse schriftlich und verbal.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Kaltschmitt, Martin, Wolfgang Streicher und Andreas Wiese. (2020). Erneuerbare Energien: Systemtechnik · Wirtschaftlichkeit · Umweltaspekte. 6. Aufl. Springer Vieweg. Schmidt, Thomas. (2024). Wasserstofftechnik: Grundlagen, Systeme, Anwendung, Wirtschaft. 3. Aufl. Carl Hanser Verlag. Sterner, Michael und Ingo Stadler. (2017). Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration. 2. Aufl. Springer Vieweg.

Fluidenergiemaschinen

Lehrveranstaltungen	1) Fluidenergiemaschinen (SU) 2) Fluidenergiemaschinen (Ü) 3) Fluidenergiemaschinen (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module Thermodynamik; Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung; Strömungslehre			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung haben die Studierenden einen umfassenden Überblick Pumpen, Turbinen, Kompressoren, Ventilatoren sowie Kombinationen aus diesen Techniken (z. B. Turbolader, Wandler, Gasturbine). Reibungsbehaftete inkompressible Strömung, Leistungen, Verluste Kavitation; Strömungsabriss; Bernoulli-Gleichung, Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Geschwindigkeitsdreiecke; Ähnlichkeitsgesetze (P-Theorem); Euler´sche Turbinengleichung; Kennfelder und Kennlinien von Pumpen, Kompressoren; Relevante Parameter bei der Umstellung von Verrennungsmaschinen auf Maschinen-Regelung und betriebliches Verhalten; Kinematik des Kurbeltriebes bei Kolbenmaschinen Pulsation des Druckverlaufes, Bauarten unterschiedlicher Fluidenergiemaschinen und deren Regelung. **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren auslegen und hinsichtlich Effizienz, Umweltverträglichkeit und Einsatzgebieten bewerten. Sie können die Maschinen bzgl. ihrer Einsatzmöglichkeiten und Eignung in unterschiedlichen Anlagen bewerten. **Kompetenzen:** Die Studierenden können die Auslegung, Konstruktion, Betrieb umsetzen, bewerten, bei der Auslegung unterstützen und haben eine wichtige Basis für den Betrieb der Maschinen. Sie sind in der Lage Fluidenergiemaschinen bzgl. Technik, Kosten, Akzeptanz, Betriebsrisiken (z. B. Kavitation) zu analysieren und zu bewerten. Sie können auch Energieeffizienz von Fluidenergiemaschinen berechnen und daraus Maßnahmen für Auslegung, Konstruktion und Bau ableiten.
Inhalt	Reibungsbehaftete inkompressible Strömung, Leistungen, Verluste Kavitation; Strömungsabriss; Bernoulligleichung, Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie, Geschwindigkeitsdreiecke; Ähnlichkeitsgesetze (P-Theorem); Euler´sche Turbinengleichung; Kennfelder und Kennlinien von Pumpen, Kompressoren; Relevante Parameter bei der Umstellung von Verrennungsmaschinen auf Maschinen-Regelung und betriebliches Verhalten; Kinematik des Kurbeltriebes bei Kolbenmaschinen Pulsation des Druckverlaufes, Bauarten unterschiedlicher Fluidenergiemaschinen und deren Regelung.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)

Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Fluidenergiemaschinen: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen; Sigloch, H.: Strömungsmaschinen: Grundlagen und Anwendungen. C. Hanser Verlag, München, 2018; Wagner, W.: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen. Vogel Verlag, Würzburg, 2009. Schreiner, K.: Basiswissen Verbrennungsmotor. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2015. Lernpakete Gasturbine, V8-Motor, Boxermotor, V2-Motor; Franzis-Verlag, Haar bei München, 2018. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen, Springer-Verlag, Berlin/ Heidelberg, 2021

Energieanlagentechnik

Lehrveranstaltungen	1) Energieanlagentechnik (SU) 2) Energieanlagentechnik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfungen in den Modulen „Thermodynamik“, „Impuls-,Wärme-,Stoffübertragung“, „Fluidenergiemaschinen“		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über die relevanten Energieanlagen. Sie erwerben ein vertieftes Wissen in den Fachgebieten: Bauarten von Energieanlagen und deren Komponenten: Kern-/ Braunkohle-/ Steinkohle-Kraftwerke, Öl-, Gas-, GuD-Kraftwerke, Power to Gas-Anlagen, Virtuelle Kraftwerke; Einsatz von regenerativen und Ersatzbrennstoffen in konventionellen Anlagen. H2 in Großkraftwerken, BHKW. Wasseraufbereitung, Feuerung, Kessel, Turbine, Kondensator, KWK **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können überschlägig Anlagen auslegen und hinsichtlich Effizienz, Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit und Akzeptanz berechnen. Sie können unterschiedliche Anlagen bzgl. ihrer Eignung in unterschiedlichen nationalen und internationalen Umfeldern einordnen. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Energieanlagen bewerten, bei der Auslegung unterstützen und haben eine wichtige Basis für den Betrieb der Anlagen. Sie sind in der Lage Anlagen bzgl. Technik, Kosten, Akzeptanz zu analysieren und zu bewerten. Da Energieanlagen Grenz-überschreitend Energie liefern und die Studierenden auch im internationalen Anagenbau eingesetzt werden, können sie auch in Deutschland weniger relevante Anlagen bewerten. Sie können auch die Sicherheit von Kernkraftwerken beschreiben und die Unfälle der Vergangenheit erläutern und daraus die Minimierung von Risiken für zukünftige Anlagen ableiten.
Inhalt	Bauarten von Energieanlagen und deren Komponenten: Kern-/ Braunkohle-/Steinkohle-Kraftwerke, Öl-, Gas-, GuD-Kraftwerke, Power to Gas-Anlagen, Virtuelle Kraftwerke; Einsatz von regenerativen und Ersatzbrennstoffen in konventionellen Anlagen. H2 in Großkraftwerken, BHKW. Wasseraufbereitung, Feuerung, Kessel, Turbine, Kondensator, KWK
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Energieanlagentechnik: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen Strauss, K.: Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen. VDI, Springer Vieweg Verlag, Heidelberg, 2016. Graf, F.; Schoof, R.; Zdrallek, M.: Power to Gas; gwf, Vulkan Verlag, 2020. Richers, U.: Beitrag der Müllverbrennung zur Energieversorgung in Deutschland; KIT Scientific Publishing.

Technische Hochschule Georg Agricola

Kälte-, Klima-, Lüftungstechnik

Lehrveranstaltungen	1) Kälte-, Klima-, Lüftungstechnik (SU) 2) Kälte-, Klima-, Lüftungstechnik (Ü) 3) Kälte-, Klima-, Lüftungstechnik (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvieren der Module "Physik", "Thermodynamik", „Impuls-, Wärme-, Stoffübertragung“ und "Fluidenergiemaschinen"			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden Anforderungen an klimatische Rahmenbedingungen für Mensch, Tier, Flora sowie Technik und im Bauingenieurwesen. Sie erwerben ein vertieftes Wissen in den Fachgebieten: Kompressions-/Absorptions-/Adsorptions-Kältemaschinen und -Wärmepumpen, Peltier-Element, KWK-Kopplung, passive Wärmepumpen. Elektrische und Gas-Wärmepumpen, log p-h-Diagramm, Mollier-h,x-Diagramm, Behaglichkeits-diagramm, h 1+x-Diagramm, Treibhauseffekt, Ozonschicht, Kältemittel, Ersatzkältemittel, Bionik **Fertigkeiten:** Die Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Klima- und Lüftungs- sowie Wärmepumpen-Anlagen berechnen. Mit dem vermittelten und angewandten Wissen können Vorgänge in der TGA berechnet werden. Sie können Prozesse beschreiben und auf Basis erlernter Berechnungsmethoden wiss. und ingenieurmäßig anwenden. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Klima- und Lüftungsanlagen auslegen, Wärmepumpen und andere KKL-Techniken bewerten sowie die zukünftigen Anforderungen an die relevanten Techniken (z. B. F-Gase-Verordnung) berücksichtigen und in Anlagen umsetzen.
Inhalt	Anforderungen an klimatische Rahmenbedingungen für Mensch, Tier, Flora sowie Technik und im Bauingenieurwesen. Kompressions-/Absorptions-/Adsorptions-Kältemaschinen und -Wärmepumpen, Peltier-Element, KWK-Kopplung, passive Wärmepumpen. Elektrische und Gas-Wärmepumpen log p-h-Diagramm, h-z-Diagramm, Behaglichkeitsdiagramm, h 1+x-Diagramm, Treibhauseffekt, Ozonschicht, Kältemittel, Ersatzkältemittel, Bionik
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Prof. Dr. Ing. Arthkamp, J.: Kälte-, Klima-, Lüftungstechnik: Vorlesungsskript mit Aufgaben und Lösungen; Maurer, T.: Kältetechnik für Ingenieure; VDE- Verlag, Berlin, 2016. Cramer, C.; Imsiecke, H.; Masbaum, M.; Stehen, F.: Formelsammlung Klima- und Kältetechnik; Handwerk und Technik Verlag, 2024 Weber, G.: Kälte- und Klimasystemtechnik; VDE-Verlag, 2014

Transformation der Energiewirtschaft

Lehrveranstaltungen	1) Transformation der Energiewirtschaft (SU) 2) Transformation der Energiewirtschaft (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BMB-ET; Wahlpflichtmodul in BII, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Energiewirtschaft, verschiedene Energiequellen, deren Umwandlungsprozesse und den Energiebedarf. Sie verstehen die Strukturen und Funktionsweisen des Energiesektors. Sie kennen die technischen und wirtschaftlichen Eigenschaften der wichtigsten Primärenergieträger, deren Ressourcen und Reserven sowie Gewinnungs- und Nutzungsprozesse. Sie verstehen die Eigenschaften und Märkte von Primär-, Sekundär- und Endenergieträgern, Wertschöpfungsketten und Marktmechanismen sowie die wirtschaftlichen Aspekte der Energiewirtschaft. Sie kennen aktuelle Entwicklungen im Energiesektor wie Energietransport, Energiespeicherung und Digitalisierung der Energiewirtschaft. **Fertigkeiten:** Die Studierenden erläutern die technischen und wirtschaftlichen Eigenschaften der wichtigsten Primärenergieträger. Sie analysieren Wertschöpfungsketten und Marktmechanismen der Energiewirtschaft. **Kompetenzen:** Die Studierenden schätzen die Bedeutung verschiedener Energieträger für die aktuelle und zukünftige Energieversorgung ein. Sie bewerten die Eigenschaften und Märkte von Primär-, Sekundär- und Endenergieträgern. Sie reflektieren aktuelle Entwicklungen im Energiesektor und beurteilen die Herausforderungen und Chancen der Energiewende kritisch.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Energiewirtschaft und behandelt sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte entlang der Kette der Energieumwandlung. Die Studierenden untersuchen die Gewinnungs- und Nutzungsprozesse sowie die damit verbundenen technischen Randbedingungen der konventionellen Primärenergieträger (fossile Energieträger und Kernenergie) und analysieren den Einfluss des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf die Energiewirtschaft. Dafür wird die gesamte Kette der Energieumwandlung betrachtet – von der Primärenergie über Sekundär- und Endenergieträger bis hin zu deren Nutzung. Sie diskutieren den Einfluss der Energiewende auf die Treibhausgasemissionen der Energiebereitstellung sowie auf die Wertschöpfungsketten und Märkte der Energieträger. Weiterführende Themen wie Energietransport und -speicherung sowie die Digitalisierung der Energiewirtschaft werden behandelt, um ein ganzheitliches Verständnis der aktuellen Herausforderungen und Perspektiven im Energiesektor zu vermitteln. Durch integrierte Übungsaufgaben sowie beispielhafte energiewirtschaftliche Fallstudien vertiefen die Studierenden ihr Wissen und stellen einen Bezug zur Praxis her.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	Kirschen, Daniel S. und Goran Strbac. (2018). Fundamentals Of Power System Economics. 2. Aufl. John Wiley & Sons. Schiffer, Hans-Wilhelm. (2023). Einführung in die Energiewirtschaft: Ressourcen und Märkte. 1. Aufl. Springer Vieweg. Zweifel, Peter, Aaron Praktiknjo und Georg Erdmann. (2018). Energy Economics: Theory and Applications. 1. Aufl. Springer.

BWL im Ingenieurwesen

Lehrveranstaltungen	1) BWL im Ingenieurwesen (V) 2) BWL im Ingenieurwesen (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Udo Terstege		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BAM, BET, BII, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	3	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Absolvent:innen kennen wesentliche betriebswirtschaftliche Grundbegriffe. Sie verstehen Entscheidungen unter Knappheit als zentrales Problem der Betriebswirtschaft und haben einen Überblick über grundlegende betriebswirtschaftliche Methoden und Konzepte zur Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung von Knappheit. Sie kennen mögliche Ziele, Charakteristika und Aufgaben von Unternehmen sowie die wesentlichen betrieblichen Funktionen und deren Zusammenhänge. Sie haben erste Einblicke ins externe und interne Rechnungswesen, insbesondere in Kostenrechnung und Jahresabschluss. Sie haben ein Grundverständnis von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen und den Methoden zur Beurteilung von Investitionen. Sie kennen die Aufgaben des Managements und unterschiedliche Organisationsformen von Unternehmen. In ausgewählte Funktionsbereiche sowohl der güter- als auch der finanzwirtschaftlichen Sphäre haben sie punktuell vertiefte Einblicke gewonnen. In den punktuell vertieften Bereichen haben sie insbesondere erste Einblicke hinsichtlich der Problemstellungen, Handlungsalternativen und Ansätze zur Analyse und Beurteilung von Handlungsalternativen. Sie kennen wesentliche Elemente des Rahmens betriebswirtschaftlichen Handelns (z.B. ausgewählte rechtliche Vorgaben, die Notwendigkeit zum Finden von Kooperationspartnern auf Märkten oder die Einhaltung übergeordneter Unternehmensziele) **Fertigkeiten:** Absolvent:innen können erlernte Begriffe und Konzepte adäquat einordnen. Sie können betriebswirtschaftliche Problemstellungen identifizieren und vor dem Hintergrund des rechtlichen, gesellschaftlichen und betrieblichen Rahmens geeignete Analyse- und Entscheidungsmethoden identifizieren, abstrahieren und sachgerecht analysieren. Sie können in einfachen Entscheidungskontexten in verschiedenen betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen (z.B. Wahl der Rechtsform, Entscheidung unter Unsicherheit bzw. mit Zielkonflikten, Investitionsentscheidungen, kostenrechnerische Entscheidungen, Finanzierungsentscheidungen) betriebswirtschaftliche Entscheidungen sachgerecht ableiten und (vor allem in Hinblick auf die Prämissen verwendeter Modelle) kritisch reflektieren. Ihre Analysen können sie hinterfragen und ggfs. optimieren. **Sozial- und Selbstkompetenzen:** Absolvent:innen verfügen über erste Kompetenzen zur Ableitung rationaler Entscheidungen, zur argumentativen Begründung getroffener Entscheidungen und zu deren logisch strukturierter und nachvollziehbaren Kommunikation. Auf der Basis der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sind sie in der Lage, sich selbständig weitergehend in betriebswirtschaftliche Problemstellungen, Methoden und Konzepte einzuarbeiten.

Inhalt	1. Einführung: BWL, Unternehmen. Rechtsformen und Märkte 2. Leistungsbereich: Beschaffung, Produktion, Absatz 3. Informationsbereich: Begriffe des Rechnungswesens, Jahresabschluss, Buchführung, Kostenrechnung 4. Finanzbereich: Finanzierung, Investition, Steuern 5. Management und Organisation: Strategisches und operatives Management, Unternehmensorganisation
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Primär: Dozent:innenskript zur Lehrveranstaltung (zum Download via Moodle); Ergänzend: Götze, U.: Kostenrechnung und Kostenmanagement, 6. Auflage (2025). Müller, D.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 4. Auflage (2024). Neus, W.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 10. Auflage (2018). Wöhe, G.; Döring, U; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 28. Auflage (2023).

Grundlagen des Rechts

Lehrveranstaltungen	1) Grundlagen des Rechts (V) 2) Grundlagen des Rechts (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR, BVUT; Wahlpflichtmodul in BAM, BMB, BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis von Aufbau und Struktur der deutschen Rechtsordnung, der Einordnung von Privatrecht und Öffentlichem Recht sowie der maßgeblichen Rechtsquellen und ihrer historischen Entwicklung. Sie kennen die Rolle und die Auswirkungen des EU-Rechts als Querschnittsmaterie auf die deutsche Wirtschaftsrechtsordnung und erkennen Bezüge zum internationalen Wirtschaftsrecht. Im Zivilrecht beherrschen sie die zentralen Grundbegriffe und Prinzipien (Rechtsfähigkeit, Geschäfts- und Deliktsfähigkeit, Privatautonomie, Vertragsfreiheit) sowie die Grundlagen des Vertragsrechts, insbesondere Zustandekommen, Auslegung und Beendigung von Verträgen, einschließlich digitaler Rechtsgeschäfte und moderner Vertragsformen unter Einsatz von KI und Chatbots. Darüber hinaus sind ihnen die wesentlichen Vertragstypen (Kauf-, Dienst- und Werkvertrag) geläufig, ebenso die Besonderheiten des Verbrauchsgüterkaufs im Vergleich zum Handelsrecht und die Grundzüge des AGB-Rechts. Im Sachenrecht verfügen sie über Grundlagenkenntnisse einschließlich praxisrelevanter Aspekte des Grundstücks- und Liegenschaftsrechts. Schließlich verstehen sie die Wege des Rechtsschutzes, die Zuständigkeiten staatlicher Gerichte und Schiedsgerichte. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage, praxisnahe Sachverhalte systematisch zu analysieren, rechtlich relevante Fragen zu identifizieren und unter Anwendung der einschlägigen Normen schlüssig zu lösen. Sie prüfen Vertragsentstehung, -auslegung und -beendigung und leiten die jeweiligen Rechtsfolgen nachvollziehbar her. Sie ermitteln Rechte und Pflichten in Schuldverhältnissen, qualifizieren Leistungsstörungen (Unmöglichkeit, Verzug) und bewerten darauf aufbauend geeignete Rechtsfolgen. Fristen werden sicher berechnet, Verjährungstatbestände geprüft und Stellvertretungssachverhalte beurteilt. Digitale Vertragsformen werden rechtlich eingeordnet und die daraus resultierenden Problemstellungen mit Blick auf Transparenz, Verantwortlichkeiten und Rechtsfolgen adressiert. **Kompetenzen:** Das Lehrkonzept sieht vor, Querschnittqualifikationen durch Fallstudien, angeleitete Übungen, schriftliche Kurzgutachten sowie Simulationen von Verhandlungen einzuüben. Die Studierenden bereiten sich durch Lektüre vor, bearbeiten Aufgaben in Teilen eigenständig, fassen ihre Ergebnisse in strukturierten Ausarbeitungen zusammen und stellen sie vor, um ihre Positionen fachlich fundiert zu vertreten. Hierdurch erwerben sie die Fähigkeit, rechtliche Rahmenbedingungen in unternehmerische und technische Entscheidungen zu integrieren, Risiken frühzeitig zu erkennen, deren Tragweite zu bewerten, Prioritäten zu setzen und bei Bedarf qualifiziert rechtlichen Rat einzuholen. Zugleich entwickeln sie eine kritisch-reflektierende Haltung und kommunizieren klar, lösungsorientiert und verantwortungsbewusst in interdisziplinären Teams.

Inhalt	1. Einführung in das deutsche Rechtssystem - Aufbau und Struktur des deutschen Rechtssystems - Einordnung der Rechtsgebiete: Privatrecht und Öffentliches Recht - Herkunft und Entwicklung des deutschen Rechts 2. Einfluss des EU-Rechts auf das deutsche Wirtschaftsrecht - Rolle und Auswirkungen des EU-Rechts auf die deutsche Wirtschaftsrechtsordnung - Veranschaulichung der Querschnittsmaterie EU-Recht - Bezüge zum internationalen Wirtschaftsrecht 3. Grundprinzipien und -konzepte - Privatautonomie und Vertragsfreiheit - Zustandekommen, Auslegung und Beendigung von Verträgen - Berücksichtigung digitaler Rechtsgeschäfte und moderner Vertragsformen, Bedeutung von KI im Bereich des Vertagsrechts 4. Anwendung des Rechts auf Praxisfälle - Fallstudien zu vertraglichen Verpflichtungen und Rechten - Relevante Themen: Fristen, Stellvertretung, Verjährung, Umgang mit Pflichtverletzungen, Unmöglichkeit und Verzug - Durchsetzung von Gerichten und Schiedsgerichten 5. Vertragstypenlehre - Kaufvertrag, Dienstvertrag und Werkvertrag - Verbrauchsgüterkauf im Vergleich zu Handelsrecht - Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) und Praxisfragen 6. Sachenrecht und Grundstücksrecht - Grundlagen des Sachenrechts - Anwendungsbezogene Kenntnisse im Grundstücks- und Liegenschaftsrecht 7. Entwicklung rechtlicher Handlungskompetenzen - Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen bei wirtschaftlichen und technischen Entscheidungen - Förderung einer kritisch-reflektierenden Haltung in Entscheidungsprozessen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	

Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten

Lehrveranstaltungen	1) Ingenieuerwissenschaftliches Arbeiten (V) 2) Ingenieuerwissenschaftliches Arbeiten (S)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitendes: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tobias Rudolph		
Sprache	Deutsch, Englisch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BET, BGT, BII, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BAM, BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		
	Seminar		1 (20)
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in den Grundlagen im wissenschaftlichen Arbeiten, im wiederkehrenden Lösen technisch-wirtschaftlicher Probleme, sowie der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage ihre ingenieurwissenschaflichen Arbeiten allgemein und zeitlich zu strukturieren, sowie die wesentlichen Arbeitsschritte zu gliedern und auf Basis der Modulbeispiele umzusetzen. Sie können mit durch das Modul ingenieurwissenschaflichens Arbeiten allgemein und zeitlich strukturieren und die wesentlichen Schritte abstrakt und anhand von Beispielen beschreiben. Die Absolvent:innen sind in der Lage aus einem Pool von Werkzeugen geeignete Methoden auszuwählen und zu erläutern. Sie können ausgewählte Methoden zur Problemlösung beispielhaft bei praktischen Aufgabenstellungen anwenden. Sie können darüber hinaus Fragestellungen und Lösungswege zielgruppengerecht, fokussiert und sicher präsentieren. Sie beherrschen die grundlegenden Präsentationstechniken. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind mit der wissenschaftlichen Arbeitsmethodik, insbesondere Erhebung/Umgang/Auswertung von Daten und sonstigen Informationen, sowie dem Erstellen und Präsentieren wissenschaftlicher Ausarbeitungen vertraut. Sie können Inhalte und Probleme aus Ingenieurwissenschaften auch mit den unterschiedlichen Schwerpunkten und Sichtweisen gegenüber Fachkräften und Laien in deutscher (englischer) Sprache logisch und verständlich in schriftlicher Form darlegen. Insbesondere der effektive Umgang mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien und Chatbots und die Anwendung von diesem Wissen wird intensiv geübt, um Recherchen in Literatur und sonstigen Fachinformationsquellen selbständig und zielgerichtet durchzuführen, sowie die Rechercheergebnisse hinsichtlich Wissenschaftlichkeit und Anwendbarkeit einzuordnen.

Inhalt	- Ingenieurwissenschaftliche Themen, die verschiedenen Bereiche der Studierenden umfassend, bis hin zu ingenieurtechnischen und naturwissenschaftlichen Spezialthemen, Arbeitssicherheit sowie ökonomische/betriebswirtschaftliche Themen beinhalten. - Einführung ins persönliche, digitale Wissensmanagement und Nutzung von Computerinfrastruktur/Webservices - Persönliche Arbeits-/Zeitplanung, Typen wirtschaftlich-technischer Probleme, Methodenübersicht und Grundlagen, Problemlösungsprozesse (Probleme erkennen und verstehen, Probleme strukturieren und analysieren, Lösungsalternativen entwickeln und bewerten, Entscheidungen treffen, Lösungen implementieren und verankern), Materialsuche, Materialauswahl, Bild- und Textrechte, Materialbewertung, Systematisierung eines Themas, Formale Gestaltungsempfehlungen - Aufbau von technischen Projekt-/Studien-Berichten und Abschlussarbeiten, Erstellen einer Gliederung, Erstellen von Abbildungen, Tabellen und Grafiken, Erstellung der kurzen Ausarbeitung, Beschreibung und Interpretation der Ergebnisse, Zusammenfassung und Kurzfassung - Aufbau von Präsentationen und Handout: Adressaten und Ziele, Strukturierung des Themas und Kernbotschaften, Veranschaulichen und Visualisieren, Manuskript und Handout, Vorbereitung und Präsentationsmedien, Sprache und Rhetorik, Körpersprache, Timing, Schlusspunkt, Vortragsdiskussion, ggf. mit Videoaufzeichnung, qualifiziertes Feedback
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Melchers, C. & Rudolph, T. (2021): Anleitung zur Erstellung einer Studienabschlussarbeit und Projektarbeit sowie mündlichen Präsentation. – 120 S. https://fzn.thga.de/wp-content/uploads/sites/4/2021/08/2021_Skript_Abschlussarbeiten_encoded.pdf

Projektmanagement

Lehrveranstaltungen	1) Projektmanagement (V) 2) Projektmanagement (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Sohn		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT; Wahlpflichtmodul in BAM, BMB, BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden lernen und üben zielgerichtete Planung und Abwicklung von technischen Projekten. Dazu werden zunächst Kenntnisse über Projektarten, Projektphasen und die Beteiligten eines Projektes einschließlich ihrer Aufgaben vermittelt. Projektorganisationsformen mit Vor- und Nachteilen einschließlich der spezifischen Tätigkeiten der Ingenieur:innen, insbesondere aber der Projektleitung werden besprochen. Breiter Raum wird der Vorgangsplanung innerhalb der Projektphasen und der Projektabwicklung einschließlich der zu erstellenden Dokumentation und den Möglichkeiten der Projektüberwachung gewidmet. Im Rahmen der Übungen wird an exemplarischen Beispielen der Umgang mit Projektmanagement-Software und Verfahren vertieft. **Fertigkeiten:** Die Studierenden besitzen Kenntnisse über international bewährte Praktiken zum Projektmanagement, angelehnt an die Empfehlungen der IPMA und der GPM sowie den American Standard ANSI/PMI 99-001-2004 (PMBOK Guide). Sie sind in der Lage, verschiedene anerkannte Methoden des operativen Projektmanagements in Projektbeispielen anzuwenden. Hilfsmittel zur Projektplanung und -überwachung können die Studierenden dabei selbständig einsetzen. **Sozial- und Selbstkompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für den ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen. Durch das selbststeuernde Durchführen von Aufgaben im Rahmen der Übungen, sind sie in der Lage Ziele zu definieren, Zeiten zu steuern und das gelehrte Wissen in Form von Anwendungen einzusetzen und zu übertragen.
Inhalt	Projektarten, Stakeholder-Analyse, Organisationsformen, Phasenkonzepte für verschiedene Projektarten, Vorgehensmodelle, Machbarkeitsstudie, Projektziele, Projektstrukturplan, Ablauf- und Terminplanung, Netzplan, Gantt-Darstellung, Kosten- und Einsatzmittelplanung, Fortschrittskontrolle und Projektsteuerung, Projektabschluss, Projekt-Review, Vertragsmanagement, Nachforderungsmanagement, Risikomanagement, Konfigurations- und Änderungsmanagement, Dokumentenmanagement incl. Lastenheft - Angebot - Pflichtenheft, Qualitätsmanagement für Projekte, Aufgaben und Vorgehen des Projektleiters, Teamführung, Kommunikation. Tools im Bereich Projektmanagement.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Keine besondere

Advanced CAD

Lehrveranstaltungen	1) Advanced CAD (P)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul in BMB	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	4
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	64
	Selbststudienanteil	86
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierte Lehrveranstaltung Technisches Zeichnen, CAD	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Absolvent:innen haben Kenntnis über die Möglichkeiten in einer virtuellen 3-dimensionalen Baugruppen-Umgebung komplexere maschinenbauliche Strukturen durch Einsatz einschlägiger Software zu gestalten bzw. darzustellen. Sie kennen darüber hinaus den erforderlichen Aufwand zur Erzeugung von Baugruppenzeichnungen und Stücklisten. Sie haben das Wissen über die Einsatzmöglichkeiten von datenbankbasierter Bauteilverwaltung aufgebaut. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind sicher im Aufbau von Baugruppen und dem methodischen Vorgehen innerhalb exemplarischer Konstruktionen des Maschinenbaus. Ihnen ist der Umgang mit verschiedenen Konstruktionsansätzen innerhalb der 3D-Baugruppen-Konstruktion vertraut. Darauf aufbauend sind sie dazu in der Lage, fertig gestellte Zusammenbauten mit den gängigen Softwarefunktionen zu analysieren und gegebenenfalls zu optimieren. Die Absolvent:innen werden in die Lage versetzt, Bewegungen von mechanischen Komponenten zu simulieren, um Voraussagen über das tatsächliche Verhalten abzuleiten. Im Bereich der drei-dimensionalen Baugruppenerstellung können die Absolvent:innen bedingte Abhängigkeiten zwischen den Parts platzieren und Randbedingungen aus Nachbardisziplinen wie z.B. der Fertigungstechnik dabei einkalkulieren (z.B. Schnittstellen wie Kanten und Oberflächen zwischen Bauteilen), da das Modul die Wechselwirkungen thematisiert. Im Bereich der zwei-dimensionalen Zeichnungserstellung können die Absolvent:innen Zusammenstellungs- und Explosionszeichnungen erzeugen und diese mit fertigungsgerechten Symbolen und Zusatzkennzeichnungen versehen. Dazu können sie unterschiedliche Ansichten sowie Schnitt- und Detailansichten generieren. Des Weiteren können sie Mengenübersichtsstücklisten mit den zugehörigen Positionsnummern erzeugen und editieren. **Kompetenzen:** Das Modul fördert die Fähigkeit zur Anwendung erworbener Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die Anwendung einschlägiger CAD-Software, da das Modul in Praktikumsform abgehalten wird und somit den Studierenden die Möglichkeit zur eigenständigen Umsetzung des Erlernten am PC gibt. Die Entstehung von eigenen Lösungsansätzen und - wegen durch eigenständige Versuche der Studierenden ist bei der Bearbeitung von Parts aus der Baugruppenumgebung heraus einkalkuliert und gewollt. Die Lehrinhalte werden den Studierenden unter intensiver Anwendung der Software Inventor eingeübt und verfestigt.

Modulbeschreibung

Inhalt	1. Behandlung verschiedener Konstruktionsansätze: Bottom Up-, Top Down- und Schweißkonstruktionen, Skelettmethodik 2. Komponenten: Platzieren, Verschieben/Drehen, Anordnen, Bearbeiten von Komponenten in der Baugruppe, Inhaltscenterfunktionen 3. Zusammenbauabhängigkeiten: Passend/Fluchtend, Winkel, Einfügen, Bauteile nach Abhängigkeit bewegen 4. Baugruppenbearbeitungen: Identifizieren und Erzeugen von Bearbeitungsreihenfolgen innerhalb von Schweißkonstruktionen 5. Analysewerkzeuge: Schnittansicht, Kollisionen, Kontaktsätze, Flexible Komponenten 6. Stückliste: Dateieigenschaften, Stileditor, Stücklistenbearbeitung und -manipulation 7. Zeichnungsableitungen: Zusammenbau- und Explosionszeichnungen, Detail- und Schnittansichten 8. Zeichnungskommentare: Allgemeine Bemaßungen, Positionsnummern, Schweißnahtbezeichnungen, Stücklisten 9. Konstruktionsassistent
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Übungsaufgaben Günter Scheuermann; Inventor 2016, Grundlagen und Methodik in zahlreichen Konstruktionsbeispielen; 5., aktualisierte Auflage. 07/2015; Carl Hanser Verlag Ridder, Detlef; 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2016 und LT 2016, MITP Verlags GmbH, 2015

Schweißtechnik

Lehrveranstaltungen	1) Schweißtechnik (SU) 2) Schweißtechnik (Ü) 3) Schweißtechnik (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicole Lefort			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM; Wahlpflichtmodul in BMB			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1 (10)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Module Statik und Festigkeitslehre 1, Werkstofftechnik			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden verfügen – aufbauend auf der Lehrveranstaltung Werkstofftechnik – über ein anwendungsfähiges Grundlagenwissen der Schweißtechnik. Sie kennen Verfahrensprinzipien, den Aufbau von Schweißverbindungen und das werkstoffspezifische Verhalten, die Schweißbarkeit mit Anwendungsgrenzen und typischen Fehlerbildern sowie Grundsätze schweißgerechter Gestaltung. Zudem sind ihnen Methoden der Schweißnahtprüfung sowie sicherheitsrelevante, ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, für konkrete fertigungstechnische Anwendungsfälle geeignete Fügeverfahren und Werkstoffe auszuwählen, zu begründen und Prozessparameter sowie Einsatzgrenzen abzuschätzen. Sie bereiten Versuche durch Lektüre vor, führen diese unter Anleitung in Teilen selbstständig durch, werten Ergebnisse eigenständig aus und dokumentieren, präsentieren und verteidigen sie; dabei berücksichtigen sie ökonomische und ökologische Auswirkungen. **Kompetenzen:** Die Studierenden bearbeiten schweißtechnische Aufgaben eigenständig, qualitäts- und sicherheitsbewusst und entscheiden im definierten Rahmen werkstoff- und verfahrensgerecht. Sie arbeiten kooperativ in Gruppen, kommunizieren und argumentieren fundiert. Sie reflektieren ihr Vorgehen, übertragen Erkenntnisse auf ähnliche Anwendungen und priorisieren nachhaltige Lösungen.
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der Fügetechnologie, Schweißverfahren und -geräte, schweißtechnische Fertigung, Schweißeignung metallischer Werkstoffe, Grundlagen des schweißgerechten Konstruierens und der Schweißnahtberechnung, Fehler und Schweißnahtprüfung, thermisches Schneiden, Grundlagen Löten, Kleben und Beschichten
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	Lefort, N.: Aktuelles vorlesungs- und praktikumsbegleitendes Skript Fügen, THGA Georg Agricola Bochum; Fachgruppe „Schweißtechnische Ausbildung an Hochschulen“, DVS (Hrsg.): Grundlagen der Fügetechnik - Schweißen, Löten und Kleben, DVS Media GmbH, 1. Auflage, 2016; Kusch, M.; Matthes, K.-J.; Schneider, W.: Schweißtechnik, Carl Hanser, 7. Auflage, 2021; Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens, Springer, 4. Auflage, 2010

Gießen

Lehrveranstaltungen	1) Gießen (SU)	
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Claudia Ernst	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM; Wahlpflichtmodul in BMB	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	4
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	64
	Selbststudienanteil	86
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Werkstofftechnik, Metalle	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden – auf Grundlage der in den Lehrveranstaltungen „Werkstofftechnik“ und “Metalle” erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten – Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Gießtechnik sowie wichtigen Form- und Gießverfahren einschließlich deren Anwendungsgrenzen und Werkstoffanwendungen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden haben eine Übersicht über geeignete Simulationsverfahren erworben und können deren Bedeutung für die moderne Gießtechnik verstehen. Das Lehrkonzept umfasst, dass Querschnittqualifikationen im Rahmen des seminaristischen Unterrichtes eingeübt werden. **Kompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage, im Team Fehler an Gussteilen zu beschreiben, geeignete Untersuchungen vorzuschlagen und diese zu vertreten. Hierdurch werden insbesondere Gruppenarbeit, Kommunikation, Argumentation sowie Präsentationstechnik eingeübt.
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der Gießtechnologie, Aufbau und Eigenschaften der Gusswerkstoffe, Schmelzen und Schmelzebehandlung von Gusseisen und Nichteisen-Metallen wie Al und Mg, Probleme der Erstarrung. Gießbarkeit und Gussteilgestaltung, Form- und Gussverfahren, Anschnitt- und Speisertechnik, Formstoffe, Formverfahren, Kerne und Kernherstellungsverfahren. Hauptfehlerarten beim Guss wie Lunker, Blasen, Oxide, Auswaschungen und Risse, Prüfung der Fehler und Strategien zur Fehlerbekämpfung. Übersicht über moderne Simulationsmethoden, Berechnung von Gussteilen und Geometrieanpassung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Ernst, C.: Vorlesungsbegleitendes Skript Gießen, THGA Bochum, Herfurth, K., Ketscher, N., Köhler, M.: Giessereitechnik kompakt, Giesserei-Verlag, 2003, Pröm, M.: Technologie des Formens und Gießens, Europa-Lehrmittel 2021, Magmasoft Europe: Factsheet und Handbuch zu Version 6.0

IT-Sicherheit

Lehrveranstaltungen	1) IT-Sicherheit (V) 2) IT-Sicherheit (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	M. Sc. Semih Ağcaer		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BET-AE, BET-AU, BII; Wahlpflichtmodul in BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	3	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	BMB: keine BII, BET: OVL		
Empfohlene Voraussetzungen	Informatik, Internetworking		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden sind in der Lage • das vermittelte breite und übergreifende Wissen zu technischen sowie organisatorischen Aspekten der IT- und Informationssicherheit kritisch zu beurteilen, • rechtliche Anforderungen zu verstehen, • über solide, breit angelegte und aktuelle Kenntnisse zu verfügen, die es ihnen ermöglichen, die Prinzipien der IT-Sicherheit zu erklären sowie wichtige und typische Verfahren problemadäquat zur Lösung von Aufgaben auszuwählen und anzuwenden. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage • die Grundlagen des Managements der Informationssicherheit anzuwenden, • kryptografische Verfahren einzusetzen, • technische und organisatorische Maßnahmen zur Steigerung der IT- und Informationssicherheit zu analysieren und zu bewerten, • Bedrohungen zu modellieren und zu beurteilen. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage • Verbesserungspotenziale zu erkennen und strukturierte Lösungen zu erarbeiten, • Anforderungen an die IT- und Informationssicherheit in einem definierten Kontext zu bewerten, • eigene Wissenslücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu identifizieren und selbstständig zu schließen.
Inhalt	• Schutzziele, Bedrohungen und Angriffsziele • Security Engineering • Informationssicherheitsmanagement • Bewertungskriterien und Standards • Rechtliche Anforderungen • Sicherheitsmodelle • Bedrohungsmodellierung und -bewertung • Sicherheit in Netzen (Firewall, VPN) • Sicherheit in der Industrie 4.0 • Schadsoftware und Antivirensoftware
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Skript und Übungsaufgaben, TH Georg Agricola, Bochum • Eckert; IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle; de Gruyter • BSI, IT-Grundschutz-Methodik • BSI, Publikationen; https://www.bsi.bund.de/DE/Service-Navi/Publikationen/publikationen_node.html • Wendel, Steffen; IT-Sicherheit für TCP/IP und IoT-Netzwerke • Paar, Pelzl; Understanding Cryptography, eXamen.press