



Technische  
Hochschule  
Georg Agricola

# Masterstudiengang Maschinenbau

## Modulhandbuch

Fachprüfungsordnung vom 20.02.2025

# Inhaltsübersicht

## (Module in alphabetischer Reihenfolge)

<p>Arbeits- und Anlagesicherheit</p> <p>Betriebsfestigkeit</p> <p>Communication and Presentation Skills for Industry and Business</p> <p>Dynamic System Modeling and Simulation</p> <p>Entscheidungskonzepte</p> <p>Fachwissenschaftliche Arbeit</p> <p>Fertigungstechnologien</p> <p>Forschung und Entwicklung 1</p> <p>Forschung und Entwicklung 2</p> <p>Health and Safety, Environmental Aspects 2</p> <p>Höhere Festigkeitslehre</p> <p>Maschinendynamik</p> <p>Masterarbeit und Kolloquium</p> <p>Materialwissenschaften</p> <p>Modellbildung technischer Systeme</p> <p>Numerische Methoden</p> <p>Produkt und Produktion</p> <p>Produktionsorganisation</p> <p>Produktivitätsmanagementsysteme</p> <p>Produktsicherheit</p> <p>Projekt- und Risikomanagement</p> <p>Qualitätsmanagement</p> <p>Rhetorik und Führungskompetenzen</p>	<p>Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik</p> <p>Thermodynamik und Strömungsmechanik</p> <p>Wahlpflichtmodul</p> <p>Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme</p> <p>Zerspanungstechnologien</p>
---	---

## Arbeits- und Anlagesicherheit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Arbeits- und Anlagesicherheit	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul in den Studiengängen MMB, MWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden befähigt werden, die Notwendigkeit der Arbeits- und Betriebssicherheit zu erlernen und dieses Wissen für einen komplexen Unternehmensablauf zu verstehen und anwenden zu können. Hierzu werden Fach-, Methoden- und psychosoziale Kompetenz systematisch aufgebaut und erweitert. Die Integration des Arbeitsschutzes in ein ganzheitliches Managementsystem wird verdeutlicht.	
Inhalt:	Im ersten Schritt geht es um die Vermittlung grundlegender fachlich-inhaltlicher, methodischer und sozialer Kompetenz. Die Studierenden erwerben Grundwissen zum überbetrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie zum einschlägigen Vorschriften- und Regelwerk. Hierzu gehören zum Beispiel die Arbeitssystembetrachtung, das Ereignissentstehungsmodell sowie die Systematik zu Gefährdungsbeurteilung. Sie lernen darüber hinaus die Anforderungen der Betriebssicherheit aus Sicht des Unternehmers kennen. Im zweiten Schritt wird das erworbene	

## Arbeits- und Anlagesicherheit

	<p>Wissen auf konkrete Anwendungsfelder übertragen. Die Vertiefung zu den Aufgaben der Durch- und Umsetzung sowie zu planerischen und konzeptionellen Aufgaben bzw. zum betrieblichen Arbeitsschutzmanagement erfolgt durch Fallbeispiele und Übungen. Hierbei wird ihnen die Rolle als zukünftige Führungskraft gegenüber den Mitarbeitern verdeutlicht, auch hinsichtlich der psychischen Belastung. Darüber hinaus wird erlernt, wie in den Unternehmen Organisationsverschulden vermieden sowie Rechtssicherheit geschaffen werden.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

## Betriebsfestigkeit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	BF	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Betriebsfestigkeit	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Michael Prange	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB Wahlpflichtmodul im Studiengang MEIHC	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	1
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an Grundlagenveranstaltung zu den Themen Mathematik, Mechanik und Werkstofftechnik.	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Ziel der Veranstaltung ist es, einen umfassenden Überblick über die festigkeitsgemäße Auslegung von Strukturen zu gewinnen. Dabei steht die Seite der Beanspruchung genauso im Fokus wie die der Beanspruchbarkeit. Das besondere Veranstaltungsziel besteht darin, im Rahmen einer Gesamtbetrachtung von Aufgabenstellungen bestimmte Spezifika identifizieren und behandeln zu können. Als solche sind zu nennen: Fragen der Lastverteilung, Verknüpfung von Betriebsverhalten und Beanspruchungsgeschehen, spezielle Einflüsse auf die Beanspruchbarkeit, Identifikation von Versagensmechanismen. Die Absolventinnen und Absolventen des Teilmoduls können Strukturen unter Festigkeitsaspekten analysieren und synthetisieren. Dies können sie einbringen in die Planungsprozesse für Bauteile, Maschinen und Anlagen. Darüber hinaus können sich die Absolventinnen und Absolventen insbesondere auch auseinandersetzen mit der Analyse und Bewertung von	

## Betriebsfestigkeit

	<p>Schadensereignissen. Sie erkennen die tieferen Ursachen für die Ereignisse, können Maßnahmen zur Abhilfe ausarbeiten und diese auch gegenüber Nicht-Fachleuten zielführend darstellen und vertreten. Das Lehrkonzept umfasst, dass Querschnittqualifikationen insbesondere im Rahmen von Praktikumsveranstaltungen eingeübt werden. Die Studierenden sind in den Praktika aufgerufen, 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 die Studierenden in die Lage versetzt, problemorientiert Versuche zu entwerfen und auszuwerten, um u.a. Mängel zu erkennen sowie Projekte zu definieren, zu planen und abzuarbeiten. Insbesondere der Umgang mit analytischen Instrumenten und Verfahren, Teamarbeit, Kommunikation, Argumentation sowie Präsentationstechnik werden vermittelt und eingeübt.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Klassen von Maschinen und Anlagen, Betriebsverhalten, Beanspruchungsverhalten, Beanspruchbarkeit, Einflussgrößen auf die Beanspruchbarkeit, Zeitstandfestigkeit, Schwingfestigkeit, Bruchmechanik, Prognose des Komponentenversagens, Maßnahmen bei Komponentenversagen</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung</p>

## Communication and Presentation Skills for Industry and Business

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Communication and Presentation Skills for Industry and Business	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Karen Passmore	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen MMB, MEIHC	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	3
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse des technischen Englisch aus Bachelor-Studiengängen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Absolventen/innen sind in der Lage, ein ingenieurtechnisches Thema selbstständig wissenschaftlich durch Literaturrecherchen oder Projekte zu erarbeiten und dessen wirtschaftliche Implikationen zu beurteilen. Sie können diese Inhalte und Problematiken in schriftlicher Form und im mündlichem Vortrag einer studentisch-en Gruppe fachsprachlich in Englisch vorstellen. Dabei verfügen Sie über Wissen zu verschiedenen Präsentationstechniken und deren Aufbau. Sie können Argumente der Gruppe sowohl sozial- als auch sprachkompetent aufnehmen und Diskussionen leiten.	
Inhalt:	Die Inhalte des Seminars richten sich aufbauend nach Themen der vorausgegangenen Bachelorstudiengänge bzw. nach entsprechenden Thematiken aus dem aktuellen Masterstudiengang oder nach Projekten aus der beruflichen Tätigkeit. Darüber hinaus beziehen sich die Inhalte auch auf die formalen Aspekte des Präsentierens von Inhalten und Problemen	
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung	

## Dynamic System Modeling and Simulation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DSMS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Dynamic System Modeling and Simulation	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Stefan Vöth	
Sprache:	English	
Zuordnung zum Curriculum:	Optional Module in MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	3
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Complete Qualification in Mathematics and Mechanics typically offered by Curricula in Mechanical Engineering	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Graduates understand the concept of bidirectional, discrete modelling. They are able to build up multiphysical models embracing mechanical, electrical and hydraulic domains by means of the platforms OpenModelica or SimulationX.</p> <p>Graduates are able to analyse structures especially in Conveying Engineering and to build up, to solve and to analyse models with state-of-the art Software Tools like OpenModelica or SimulationX.</p> <p>Special aspects of this course are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌊ Non-linear aspects (clearances, dead times)</li> <li>⌊ Basic models to describe the relevant effects</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Theory: Physics (Mechanics, Hydraulics, Electric), Object-oriented, bi-directional, discrete Modeling, Inheritance</p> <p>Webinars: Maurer: Modelica grundbegriffe, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VQ9Meo1Xwol">https://www.youtube.com/watch?v=VQ9Meo1Xwol</a></p>	



	<p>Thiele: Introduction to Modelica and OpenModelica, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=H6h9s4iMzA8">https://www.youtube.com/watch?v=H6h9s4iMzA8</a> Straus: Introduction to Modelica, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8msC1CihT18">https://www.youtube.com/watch?v=8msC1CihT18</a> Application: Complete Analysis and Proof by Modeling and Simulation for Industrial Engineering Task</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Written Report

## Entscheidungskonzepte

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Entscheidungskonzepte	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. pol. Udo Terstege	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul in den Studiengängen MEI, MMB, MWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL (z.B. Bachelorlehrveranstaltungen Grundzüge der BWL bzw. BWL für Ingenieure)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Absolventen können zeitliche Divergenzen, konfligierende Ziele und Unsicherheit als die drei zentralen Problemdimensionen einer Entscheidungsfindung gedanklich einordnen. Sie sind in der Lage, konkrete Entscheidungsprobleme mit Hilfe einer Entscheidungsmatrix im Hinblick auf die verfügbaren Handlungsalternativen, die Umweltentwicklungen sowie die beurteilungsrelevanten Ziele und die damit zusammenhängenden Ergebnisgrößen strukturiert darzustellen und Entscheidungsprobleme in die Systematik alternativer Entscheidungssituationen (z.B. Sicherheitssituation, Spielsituation etc.) sachgerecht einzuordnen. Sie kennen für jede der drei Problemdimensionen und Typen von Entscheidungssituationen wichtige präskriptive Beurteilungskonzepte (präferenzunabhängige Dominanzprinzipien ebenso wie markt- und präferenzabhängige Konzepte) und können die Implikationen und damit die Anwendungs- und Aussagegrenzen dieser Konzepte sachgerecht einordnen. Die Absolventen sind damit in der Lage einen	

## Entscheidungskonzepte

	<p>Entscheidungsprozess in seinem gesamten Ablauf, nämlich der Problemanalyse, der Problemdarstellung, der Entscheidungsfindung und der Reflektion der modellgestützt abgeleiteten Entscheidungen, zu gestalten. Dabei sind ihnen auch Divergenzen zwischen präskriptiven Entscheidungskonzepten und empirischem Entscheidungsverhalten und Besonderheiten von Gruppenentscheidungen bekannt.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Grundbegriffe der Entscheidungstheorie, Konzepte zur Beurteilung zeitlicher Divergenzen, Konzepte zur Beurteilung von Zielkonflikten, Konzepte zur Analyse und zur Beurteilung unsicherer Ergebnisverteilungen, Besonderheiten spieltheoretischer Entscheidungssituationen, Zusammenhang zwischen präskriptiver Entscheidungstheorie und empirischem Entscheidungsverhalten, Besonderheiten von Gruppenentscheidungen, beispielhafte Anwendung der Entscheidungskonzepte auf konkrete Entscheidungssituationen.</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>

## Fachwissenschaftliche Arbeit

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	FWA
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Fachwissenschaftliche Arbeit
Studiensemester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Professoren und Professorinnen der THGA Alle promovierten hauptamtlich Lehrenden der THGA
Sprache:	deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
	Forschungsorientiertes Modul:
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: Selbststudienanteil: 150 h
Credit Points (CP):	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Eigenständiges Erarbeiten und Präsentieren eines technischen Themas freier Wahl auf der Basis technisch- wissenschaftlicher Veröffentlichungen; Firmenpräsentation bzw. Präsentation eines speziellen Projektes. Die Absolventen des Teilmoduls sind dazu befähigt, ein von ihnen frei gewähltes, technisches Thema wissenschaftlich zu bearbeiten und frei zu präsentieren.
Inhalt:	Je nach Themenwahl
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung

## Fertigungstechnologien

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	FT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Fertigungstechnologien	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Frank	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB Wahlpflichtmodul in den Studiengängen MWI, MEIHC	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in den Bereichen Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Maschinenelemente und Konstruktionstechnik.	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erlangen detaillierte Kenntnisse über neue Entwicklungen in den Fertigungstechnologien und sind so in der Lage, dass geeignete Fertigungsverfahren auf Grund wirtschaftlicher und technischer Kriterien auszuwählen und anzuwenden. Das Gestalten von Prozessen, etwa zur Steigerung der Prozesssicherheit, wird stark dadurch gefördert, dass die Studierenden in Übungen einzelne Prozessgrößen analysieren und berechnen müssen um so die idealen Prozessparameter zu ermitteln. Die Darstellung der erarbeiteten Ergebnisse erfolgt sowohl in schriftlicher als auch verbaler Form, dadurch trainieren die Studierenden insbesondere die technische Kommunikation von fertigungstechnischen Problemstellungen. Darüber hinaus können die Absolventen des Moduls die Effektivität bestehender Fertigungsfolgen unter Berücksichtigung technologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte bewerten und bei Bedarf	

## Fertigungstechnologien

	konventionelle Fertigungsverfahren durch produktivere, neuere Verfahren substituieren.
Inhalt:	Generative Fertigungsverfahren, Vorstellung ausgewählter Verfahren zum Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Rapid Manufacturing, Pulvermetallurgie und Sintern, umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile, Karosseriewerkstoffe, Tailored Blanks, Karosserieziehen, Hochdruckumformung und deren Anwendungen, Scherschneiden, Laserschneiden und Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

## Forschung und Entwicklung 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	F&E 1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Forschung und Entwicklung 1	
Studiensemester:	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	3
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse wissenschaftlichen Arbeitens	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können das Potenzial ingenieurwissenschaftlicher Forschungsprozesse einschätzen und darstellen. Auf der Basis vorliegender Forschungstypen können sie die Vorgehensweise und Umsetzung bestimmter Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Maschinenbau und vergleichbarer Bereiche sowie in punkto Sicherheit und Ressourceneffizienz planen. Sie können Entwicklungskooperationen sowie Labor- und Versuchseinrichtungen zum Zweck der ingenieurwissenschaftlichen Forschung aufbauen. Sie wissen, auf welchem Weg Forschungsmittel in Verbindung mit Projektpartnern über Projektträger einzuwerben sind. Ferner sind sie dazu in der Lage Projektanträge gem. der jeweiligen Vorgaben zu stellen und wissenschaftliche Publikationen zu erstellen.	
Inhalt:	Grundlagen und Begriffe der praxisnahen wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung; Anwendung von wissenschaftlichen Methoden; Förderprogramme; Projektträger; Entwicklung von	

## Forschung und Entwicklung 1

	Forschungsprojekten mit den Schwerpunkten Maschinenbau, Sicherheit und Ressourceneffizienz; Forschungstypen: Analyse, Studie, Experiment, Entwicklung; Aufbau und Entwicklung von Projektgruppen; Erstellung von Projektanträgen; Gestaltung und Verfolgung von Forschungsprozessen; Erstellung wissenschaftlicher Publikationen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung



## Forschung und Entwicklung 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	F&E 2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Forschung und Entwicklung 2	
Studiensemester:	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck	
Sprache:	deutsch/englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 16h Selbststudienanteil: 134h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse wissenschaftlichen Arbeitens Forschung und Entwicklung 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können das Potenzial ingenieurwissenschaftlicher Forschungsprozesse einschätzen und darstellen. Auf der Basis vorliegender Forschungstypen können sie die Vorgehensweise und Umsetzung bestimmter Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Maschinenbau und vergleichbarer Bereiche sowie in punkto Sicherheit und Ressourceneffizienz planen. Sie können Entwicklungskooperationen sowie Labor- und Versuchseinrichtungen zum Zweck der ingenieurwissenschaftlichen Forschung aufbauen. Sie wissen, auf welchem Weg Forschungsmittel in Verbindung mit Projektpartnern über Projektträger einzuwerben sind. Mit ihrer Kenntnis können sie je nach Forschungstyp verschiedene Forschungsmethoden anwenden, Untersuchungen an Labor- und Versuchseinrichtungen durchführen.</p> <p>Untersuchungsergebnisse können zu weiterführenden Resultaten zusammengefasst und reflektiert werden. Ferner sind sie dazu in</p>	

	der Lage Forschungsberichte gem. der jeweiligen Vorgaben zu stellen und wissenschaftliche Publikationen zu erstellen.
Inhalt:	Maximal 3-5 Studierende pro Gruppe. Grundlagen und Begriffe der praxisnahen wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung; Anwendung von wissenschaftlichen Methoden; Förderprogramme; Projektträger; Entwicklung von Forschungsprojekten mit den Schwerpunkten Maschinenbau, Sicherheit und Ressourceneffizienz; Forschungstypen: Analyse, Studie, Experiment, Entwicklung; Aufbau und Entwicklung von Projektgruppen; Erstellung von Projektanträgen; Gestaltung und Verfolgung von Forschungsprozessen; Erstellung von Forschungsberichten und wissenschaftlichen Publikationen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

## Health and Safety, Environmental Aspects 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Health and Safety, Environmental Aspects 2	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen MEIHC, MRPE Wahlpflichtmodul in den Studiengängen MEI, MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	1
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden kennen die Handlungsfelder der im Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz wirkenden Institutionen und Personen, insbesondere die der Fachkraft für Arbeitssicherheit und der verschiedenen Umweltbeauftragten. Sie lernen Risiken zu erkennen, zu bewerten und Maßnahmen nach dem Stand der Technik zu erarbeiten. Sie sind befähigt, als interne Berater und Unterstützer, in allen Bereichen des Arbeits-, Gesundheit- und Umweltschutzes tätig zu werden und deren Belange weiter zu entwickeln. Die Studierenden verstehen die große Bedeutung des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes für einen nachhaltigen Unternehmenserfolg.</p> <p>Das Modul fördert die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen des Arbeits- und Umweltschutzes, indem die Studierenden die Anwendung der Methoden zu einem systematischen Vorgehen an ausgewählten Beispielen anwenden und lernen die beteiligten Gruppen einzubeziehen. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen, etwa zur präventiven Gestaltung von</p>	

	<p>Arbeitsplätzen, wird dadurch gefördert, dass die Studierenden betriebliche Beispiele analysieren, diskutieren und auf neue Situationen übertragen. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten. Problemlösungsorientierung wird dadurch gefördert, dass ein risikobasiertes Vorgehen eingeübt wird. Das Modul vermittelt mit den Maßnahmen nach dem Stand der Technik im Arbeit- und Umweltschutz intensiv die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen. Insbesondere das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung wird geschult. Hierzu dienen auch Exkursionen in ausgewählte Betriebe.</p>
Inhalt:	<p>Vermittlung grundlegender fachlich-inhaltlicher Kompetenzen. Insbesondere kennen die Studierenden am Ende des Semesters das duale Arbeitsschutzsystem der Bundesrepublik Deutschland, verstehen dessen Einbindung in das europäische Recht, die europäische und deutsche Umweltgesetzgebung und benutzen die einschlägigen Regelwerke zur präventiven Gestaltung der innerbetrieblichen Prozesse. Sie lernen die Gefährdungsbeurteilung als grundlegendes Instrument zur Steuerung der betrieblichen Risiken im Arbeits-, Gesundheit- und Umweltschutz sowie das Entstehungsmodell für Unfälle und Erkrankungen kennen. Erarbeiten in Gruppen anhand von Beispielen eigene Konzepte für einen sicheren Betrieb.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>

## Höhere Festigkeitslehre

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	HFL	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Höhere Festigkeitslehre	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jan Camphausen	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB Wahlpflichtmodul im Studiengang MEIHC	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten "Statik und Festigkeitslehre", "Dynamik" und "Maschinenelemente"	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Im Hinblick auf die Durchführung vollumfänglicher Festigkeitsnachweise haben die Absolventen zunächst einen Überblick über deren wesentliche Bestandteile "Systemanalyse", "Lastberechnung", "Beanspruchungsberechnung" und "Beanspruchbarkeitsberechnung" erlangt sowie die allgemeinen Hintergründe der Bildung der zugehörigen Berechnungsmodelle erkannt. Des Weiteren ist ihnen bereits eingangs der grundlegende Unterschied der Nachweiskonzepte auf Basis von Nennspannungen und lokalen Kerbspannungen anhand anschaulicher Berechnungsbeispiele deutlich geworden. Auf dem Gebiet der Systemanalyse sind die Absolventen in der Lage, komplexe reale technische Systeme in handhabbare Berechnungsmodelle zu überführen und sind sich über die Konsequenzen der in diesem Zusammenhang getroffenen Vereinfachungen im Hinblick auf die Bewertung der späteren Berechnungsergebnisse bewusst.	

	<p>Unter Annahme von äußeren, am System angreifenden Lasten können sie im Weiteren mithilfe der Modellstruktur die an Schnittstellen der einzelnen Bauteile auftretenden Lasten berechnen und diese in einem nächsten Schritt in innere Bauteillasten als Schnittgrößenverläufe überführen. Auch in diesem Zusammenhang haben Sie anhand von praxisnahen Beispielen eigenständig die Auswirkungen von vereinfachenden Annahmen im Berechnungsablauf studiert (z.B. Vergleich diskreter Lastannahmen ggü. realer kontinuierlicher Lastverteilung) und ihr ingenieurmäßiges Denken geschult. Des Weiteren sind den Absolventen Ursache, Wirkung und Umgang mit unterschiedlichen zeitveränderlichen Belastungen (impulsartige, harmonische und diskret transiente Anregungen) sowie Hintergründe und Anwendung normativ gegebener Lastkombinationstabellen (z.B. EN 13001) bekannt.</p> <p>Hinsichtlich der Überführung der äußeren und inneren Belastungen in Bauteilbeanspruchungen (Normalspannungen aufgrund von Zug /Druck und Biegung, Schubspannungen aufgrund von Querkraften und Torsionsbelastungen) haben die Absolventen im Rahmen der Lehrveranstaltung ihre grundlegenden Kenntnisse maßgeblich durch rechnerische Anwendung des Nennspannungskonzepts erweitert und vertieft und sind in der Lage, auch mehrachsige Beanspruchungszustände durch Superposition bzw. Auswahl und Anwendung geeigneter Vergleichsspannungshypothesen zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang haben sie ihre Kenntnisse auf den Gebieten der tensoriellen Beschreibung von Spannungen und der Berechnung von Flächenträgheitsmomenten komplexer Querschnittsgeometrien ebenfalls erweitert und intensiviert und können ausgehend von diesen Erkenntnissen wesentliche Kenngrößen zeitveränderlicher Beanspruchungen berechnen (Spannungsamplitude, Mittelspannung, Spannungsverhältnis und bezogenes Spannungsgfälle).</p> <p>Auswirkungen von Störeinflüssen aufgrund von Kerben, Absätzen etc. haben die Absolventen anhand verschiedener Beispiele gemäß aktueller normen und Richtlinien (FKM-Richtlinie, DIN 743 etc.) im Rahmen des Nennspannungskonzepts zu berücksichtigen gelernt und sind diesbezüglich in der Lage, klar zwischen den Begriffen "Formzahl" und "Kerbwirkungszahl" zu differenzieren bzw. deren Zusammenhang u.a. anhand der Stützwirkung herzustellen. Dem gegenüber haben sie auch die Vorgehensweise zur Ermittlung relevanter Beanspruchungskenngrößen nach dem Konzept mit lokalen Kerbspannungen mittels der FEM anhand verschiedener Praxisbeispiele nachvollziehen können. Zur vervollständigung eines durchgängigen Nachweiskonzeptes haben die Absolventen auf dem Gebiet der Beanspruchbarkeitsermittlung mit dem Fokus auf der Ermüdungsfestigkeit den rechnerischen Umgang mit ein- und mehrstufigen Beanspruchungen intensiv eingeübt und haben neben der Vertiefung ihres grundlegenden Wissens bzgl. der Unterscheidung von Werkstoff- und Bauteilwöhlerlinien die</p>
--	---

	Erstellung und Anwendung des Dauerfestigkeitsschaubildes nach "Haigh", das Verfahren der Amplitudentransformation sowie die Anwendung der Schadensakkumulationshypothesen nach Miner original, Miner modifiziert und Miner Elementar erlernt.
Inhalt:	Durchgängige Konzepte von Festigkeitsnachweisen; Erstellung und Anwendung von System- und Lastmodellen; Berechnung äußerer und innerer Lasten; Vergleich realer kontinuierlicher und vereinfachender diskreter Ansätze; impulsartige, harmonische und diskret zeitveränderliche Belastungen; Lastkombinationen; Beanspruchungsmodelle nach den Konzepten "Nennspannungen" und "lokale Kerbspannungen" (FEM), Berechnung und Überlagerung von Spannungen durch Superposition und geeignete Vergleichsspannungshypothesen; Kennwerte zeitveränderlicher Beanspruchungen; Beanspruchbarkeit, Schwerpunkt Ermüdungsfestigkeit ein- und mehrstufig beanspruchter Bauteile; Abgrenzung Werkstoff- und Bauteil-Wöhlerlinie, Dauerfestigkeitsschaubild nach "Haigh", Amplitudentransformation, Schadensakkumulation nach Miner (original /modifiziert /elementar)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

## Maschinendynamik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MD	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Maschinendynamik	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Stefan Vöth	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	1
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Absolvierung des Moduls Numerische Methoden Kenntnisse in den Modulen Mathematik, Werkstoffe und Technische Mechanik wie in Bachelorstudiengängen Maschinenbau üblich	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden werden zunächst grundsätzlich für Fragestellungen der Maschinendynamik sensibilisiert. Sie lernen verschiedene Fragestellungen anhand praktischer Fälle kennen. Sie können die anstehenden maschinendynamischen Aufgaben in mathematischen Modellen formulieren und sind in der Lage, diese einer Lösung zuzuführen. Dabei steht die Modellierung diskreter, elastischer Modelle im Vordergrund. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Bewertung von Modellannahmen und Ergebnissen. Es werden Beobachtungen an Maschinen und Prüfeinrichtungen vorgenommen. Die Absolventen des Moduls sind in der Lage, Schwingungsphänomene zu beobachten und einzuordnen. Für mechanische Systeme können Sie für eine gegebene konstruktive Konstellation ein mathematisches Modell für das schwingende System ableiten und lösen.	



	Als spezielle Phänomene können die Studierenden zum Beispiel behandeln: Systemreduktion, Unwucht, Tilgung, Fundamentlasten.
Inhalt:	<p>Allgemein: Schwingungserscheinungen, Klassifikation, Harmonische Analyse, Phasendiagramm.</p> <p>Systemparameter: Masse, Steifigkeit, Dämpfung, Systemvereinfachung, Maxwell-Modell, Kelvin-Voigt-Modell.</p> <p>Einmassenschwinger: Modellentwicklung für mechanische Systeme, Mit und ohne Dämpfung, mit und ohne Anregung (Kraftanregung, Weganregung), Betrachtung im Zeitbereich, Betrachtung im Frequenzbereich, Auswuchten in einer Ebene.</p> <p>Mehrmassenschwinger: Modellerstellung für mechanische Systeme, DGL-System zweiter Ordnung, Reduktion auf DGL-System erster Ordnung, Eigenverhalten, Tilgung, Fundamentlasten.</p> <p>Einzelthemen: Modale Analyse. Betriebsfestigkeitsrechnung, Weggrößenverfahren (Stabsysteme), Näherungsverfahren (Finite Elemente Methode).</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

## Masterarbeit und Kolloquium

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	MuK
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	1) Masterarbeit 2) Kolloquium
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck
Sprache:	deutsch/englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
	Forschungsorientiertes Modul:
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 600h Präsenzaufwand: Selbststudienanteil: 600h
Credit Points (CP):	20
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	1) 90 CP aus den Prüfungsleistungen im Studiengang 2) Erfolgreich abgeschlossene Masterarbeit
Empfohlene Voraussetzungen:	für Vollzeit: Prüfungsleistungen der Semester 1-3 erfolgreich absolviert für Teilzeit: Prüfungsleistungen der Semester 1-5 erfolgreich absolviert
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Im Anschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, selbständig praxisrelevante und komplexe technisch-ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu lösen. Die Absolventen des Moduls sind dazu befähigt, eine ihnen gestellte, technische Aufgabe wissenschaftlich zu bearbeiten, komplexe Fragestellungen zu lösen und die Ergebnisse in schriftlicher Form niederzulegen. Die Absolventen können komplexe Inhalte und wissenschaftlich-technische Probleme aus dem Bereich Maschinenbau gegenüber Fachleuten und Laien logisch und verständlich in schriftlicher und mündlicher Form kommunizieren.
Inhalt:	1) Die Masterarbeit baut auf allen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen auf. Die Studierenden stellen einen Zusammenhang zwischen wissenschaftlichen und technischen

## Masterarbeit und Kolloquium

	<p>Lehrinhalten her und wenden diese auf einen praktischen Anwendungsfall an. Mit der Masterarbeit belegen die Studierenden, dass sie in Lage sind, selbständig praxisrelevante und komplexe wirtschaftliche und technische Fragestellungen zu lösen und in einen Gesamtzusammenhang zu stellen.</p> <p>2) Die Ergebnisse der Masterarbeit, ihrer fachlichen Grundlagen, ihrer fachgebietsübergreifenden Zusammenhänge und ihrer außerfachlichen Bezüge sind mündlich darzustellen oder mit geeigneten Hilfsmitteln, selbstständig zu begründen und ihrer Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	<p>1) TMP Ausarbeitung (85%)</p> <p>2) TMP Mündliche Prüfung (15%)</p>

## Materialwissenschaften

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MW	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Materialwissenschaften	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Nicole Lefort	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden vertiefte wissenschaftliche Kenntnisse vom Zusammenhang des mikroskopischen Aufbaus, thermisch aktivierter Umwandlungsprozesse und den makroskopischen Eigenschaften technisch nutzbarer Materialien. Die Absolventen des Teilmoduls besitzen Problemverständnis und Lösungskompetenz für materialwissenschaftliche Fragestellungen im Maschinenbau bzw. der Verfahrenstechnik: Die Lehrveranstaltung versetzt die Studierenden zum einen in die Lage, Reaktionen im Material und an dessen Grenzflächen zu verstehen und auf Fragestellungen der Werkstoffherstellung und -verarbeitung anzuwenden. Zum anderen ermöglicht das vertiefte mikrostrukturelle Verständnis den Studierenden die Beurteilung von Werkstoffen und deren Eigenschaften für den Einsatz.	
Inhalt:	Aufbau von Festkörpern, Morphologie und Analysemethoden, Thermodynamik der Legierungen, thermisch aktivierte Prozesse, Umwandlungsvorgänge, verschiedene ausgewählte chemische	

## Materialwissenschaften

	und physikalische Eigenschaften, mechanische Eigenschaften einschließlich bruchmechanischer Kennwerte.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

## Modellbildung technischer Systeme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MTS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Modellbildung technischer Systeme	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Günter Gehre	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	1
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studienganges	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden werden befähigt, nichtlineare mathematische Systembeschreibungen (mathematische Modelle) von technischen dynamischen Systemen selbständig so zu erstellen, dass mit ihnen speziell regelungstechnische und systemtheoretische Aufgabenstellungen bearbeitet werden können. Dazu werden die nötigen systemtheoretischen Konzepte ebenso wie maschinenbauübergreifende Modellierungsansätze vermittelt. Weiterhin erlernen die Studierenden das strikte und systematische Vorgehen bei regelungstechnischen Synthesaufgaben, welches unabhängig von den jeweiligen Systemspezifikationen ist.	
Inhalt:	In der Vorlesung werden die systemtheoretischen Grundlagen und wichtige praktische Aspekte der Modellierung nichtlinearer dynamischer Systeme vermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf solchen nichtlinearen mathematischen Modellen technischer Systeme und Prozesse, die für den Einsatz in modernen computergestützten modell- und optimierungsbasierten	

	<p>Zustandsraummethoden der Regelungstechnik geeignet sind. Die in der Vorlesung erlangten theoretischen Kenntnisse werden an praxisnahen Beispielen aus der Technik in den Übungen vertieft. Sofern für die Modellierung und den Entwurf computergestützte Werkzeuge unabdingbar sind, wird auf diese eingegangen. Vorrangig werden Matlab und Simulink bzw. die frei verfügbare Software Octave eingesetzt. Ebenfalls kommt die an der Hochschule verfügbare Software Winfact zum Einsatz.</p> <p>Gliederung: Systeme, nichtlineare Systembeschreibungen und Modelle; modellbasierte Analyse von dynamischen Systemen; physikalisch-mathematische Modellierung von technischen dynamischen Systemen (mechanische, thermodynamische, strömungsmechanische, elektrische Systeme); Modellierung durch empirische Systemidentifikation; numerische Methoden zur Simulation von nichtlinearen, dynamischen Systemen; Entwurf dynamischer Systeme durch konstruktive und regelungstechnische Maßnahmen; Zustandsrekonstruktion durch Beobachter.</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>

## Numerische Methoden

ggf. Modulniveau:	Erweiterte Grundlagen	
ggf. Kürzel:	Num	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Numerische Methoden	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I, II eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studienganges oder vergleichbare Kenntnisse, Basiskenntnisse einer höheren Programmiersprache (z. B.: Java, C, C++).	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Fachkompetenz Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage typische Einsatzgebiete und Anwendungsszenarien für numerische Methoden zu benennen, die grundlegenden Algorithmen der Numerik auf vorgegebene numerische Problemstellungen praktisch anzuwenden, zu einem vorgegebenen Problem ein adäquates Verfahren zu dessen numerischer Lösung aufzufinden, die Qualität numerischer Verfahren zu bewerten, die Größe typischer Fehler bei numerischen Verfahren abzuschätzen,</p> <p>Methodenkompetenz Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden in kleinen Gruppen</p>	



	<p>(2-3 Studierende) selbstständig numerische Verfahren auf vorgegebene Problemstellungen anwenden. Danach sind sie in der Lage ein vorgegebenes Problem auf die Anwendbarkeit numerischer Verfahren hin zu analysieren, ein geeignetes numerisches Lösungsverfahren auszuwählen und anzuwenden, die durch das numerische Verfahren erzeugte Lösung des Problems kritisch zu bewerten.</p> <p>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</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Fehleranalyse und Gütekriterien numerischer Verfahren, Numerik nichtlinearer Gleichungen, Numerische Lösung linearer / nichtlinearer Gleichungssysteme, Interpolationsverfahren, Lineare und nichtlineare Approximation, Verfahren zur numerischen Quadratur, Numerische Verfahren zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen (Anfangswertprobleme), ausgewählten numerische Verfahren für partielle Differentialgleichungen</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Klausur, Mündliche Prüfung</p>

## Produkt und Produktion

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PUP	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Produkt und Produktion	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	6
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 300h Präsenzaufwand: 96h Selbststudienanteil: 204h	
Credit Points (CP):	10	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Absolvierung der Module Produktentwicklungsmanagement, Konstruktionsprojekt, Produktsicherheit, Produktionsorganisation	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden haben in der Lehrveranstaltung eine intensive Auseinandersetzung mit der Interaktion von Konstruktion und Produktion erfahren. Aus dieser Auseinandersetzung heraus haben sie eine besondere Befähigung erreicht, aus der integrativen Betrachtung heraus die Produktivität einer produzierenden Wertschöpfungskette bestehend aus Entwicklung, Konstruktion und Produktion zu steigern. Die Absolventen des Moduls sind in der Lage, eine produzierende Wertschöpfungskette in ihrer Gesamtheit zu betrachten, d.h. zu analysieren und zu synthetisieren. Ausgehend von der Marktanalyse können sie ein geeignetes Produkt entwickeln und die Maßnahmen für die Vorbereitung einer wirtschaftlichen Produktion ergreifen. Der spezielle Fokus liegt dabei in der Fähigkeit einer integrierten Betrachtung von Konstruktion und Produktion einerseits aus Sicht	

	<p>des Einzelfertigers und andererseits des Serienfertigers. Die Studierenden können sich mit neuartigen Problemen und deren Lösungen ganzheitlich im globalen Kontext nachhaltig, wissenschaftlich auseinandersetzen. Die Ergebnisse schriftlich, verbal und mit geeigneten Medien darstellen und präsentieren. Im Team können sie eine wissenschaftliche Tagung (Kolloquium) gestalten und organisieren.</p>
Inhalt:	<p>Entwicklung: Marktanalyse, Anforderungsliste, Lastenheft, Pflichtenheft, Lösungsfindung, -auswahl und –bewertung, Kreativitätstechniken, Produktkonzept.                  Konstruktion: Design to X, Funktionsgerechte Konstruktion, Kostengerechte Konstruktion, Beanspruchungsgerechte Konstruktion, Materialgerechte Konstruktion, Fertigungsgerechte Konstruktion, Montagegerechte Konstruktion, Rechtsgerechte Konstruktion.                  Produktion: Produktionskonzept, Fertigungs- und Montageablaufplan, Betriebsmittel, Arbeitsorganisation, Zeitermittlung, Arbeitsplan, Herstellkosten, Make or Buy.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

## Produktionsorganisation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PO	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Produktionsorganisation	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	3
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen die betriebsorganisatorischen Abläufe in produzierenden Industrieunternehmen kennen. Sie kennen die informellen Wege, wie auch den übergeordneten Materialfluss im Produktionssystem. Ferner sind ihnen die Planungsaufgaben verschiedener Organisationseinheiten mit ihren Randbedingungen bekannt. Mit den vermittelten Werkzeugen und Methoden sind die Absolventen in der Lage, Teambuildingprozesse im Unternehmen zu gestalten und zu begleiten. Sie können die Planungsaufgaben verschiedener Organisationseinheiten im Unternehmen beherrschen. Sie kennen die Prinzipien und Konzepte des Lean Managements sowie die Verschwendungsarten im Unternehmen. Sie sind in der Lage wissenschaftliche Methoden und Werkzeuge des humanorientierten Produktions- und Produktivitätsmanagements im beruflichen Umfeld einzusetzen. Ferner sind die Studierenden in der Lage, Probleme und Mängel im industriellen, beruflichen Umfeld zu erkennen und mit den kennengelernten Methoden und Werkzeugen Prozesse und Systeme	

## Produktionsorganisation

	problemlösungsorientiert zu gestalten. Die Notwendigkeit der ganzheitlichen Verantwortungsübernahme ist bekannt und die Absolventen können die Arbeitsergebnisse verantwortungsvoll gestalten und vertreten.
Inhalt:	Produktionssysteme, Organisation und Funktion eines Produktionsbetriebes, Aufgaben und Verantwortung der Produktplanung, Programmplanung, Produktionssysteme, Arbeits- und Zeitwirtschaft, Fertigungs- und Montagesysteme, Aufgaben der Arbeits- und Zeitwirtschaft, Arbeitsplanung in der Arbeitsvorbereitung, Fertigungsprinzipien, mikro- und makrologistische Systeme, Ver- und Entsorgungssysteme, Methoden der Arbeitsbewertung, Planungskonzepte, Strukturierung von Arbeitsabläufen, Verschwendungsarten, Lean, Wertstromanalyse, Ergonomie, Industrie 4.0, Data Science, Kennzahlen für produzierende und logistische Bereiche, Entgeltsysteme.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

## Produktivitätsmanagementsysteme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PMS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Produktivitätsmanagementsysteme	
Studiensemester:	Wintersemester, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gereon Kortenbruck	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	4
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Produktionsorganisation	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Dieses Modul knüpft an das Grundstudium an und vertieft insbesondere die Kenntnisse der Methoden und Werkzeuge zur effizienten und humanorientierten Produkt- und Prozessgestaltung. Die Absolventen können verschiedene arbeitswissenschaftliche Methoden und die dazugehörigen Prozesssprachen einordnen und anwenden. Die Studierenden haben die grundlegenden Ziele und Methodik vorbestimmter Zeiten kennengelernt. Sie werden Methoden zur Optimierung von technischen und organisatorischen Abläufen im anwendungsorientierten Produktivitätsmanagement ansetzen können. Vornehmlich steht hier die prädiktive und weiterführende die präskriptive Planung der Produktivität im Sinne des sog. „Deep Learning“ in Industrie, Organisation und Ablauf im Vordergrund. Die Studierenden werden die zeiteffiziente und optimale Verarbeitung der Daten und Informationen, welche bei diesen Methoden und Prozessen üblicherweise anfallen, mithilfe von Algorithmen des maschinellen Lernens, der sicheren sowie	

## Produktivitätsmanagementsysteme

	effizienten Daten- und Informationsbereitstellung und kryptographischen Verfahren (z.B. Blockchain) kennenlernen und praktisch anwenden.
Inhalt:	MTM- Grundsystem, UAS, Ergonomie, ergonomische Beurteilung, Verfahren des maschinellen Lernens (Regression, Klassifikation), Echtzeitinformationsverarbeitung, Anwendung der Blockchain
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

## Produktsicherheit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Produktsicherheit	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Schneider	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen MMB, MWI Wahlpflichtmodul im Studiengang MEIHC	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Absolventen der Lehrveranstaltung besitzen neben den technischen Gesichtspunkten der Produktsicherheit ein breites Basiswissen über die Aspekte der Normen- und Richtlinienbedeutung bezüglich der geforderten Produktsicherheit im Europäischen Wirtschaftsraum in Wechselwirkung z.B. zum nationalen Produktsicherheitsgesetz. Insofern sind Sie vertraut mit den Inhalten der Maschinenrichtlinie und ausgewählter weiterer spezieller EU-Richtlinien und kennen die daraus geforderten Anforderungen an herstellerbetreffende Konformitätsbewertungsverfahren. Die Absolventen sind sensibilisiert für den geforderten Umfang an Tätigkeiten die nach dem Prinzip der integrierten Sicherheit für ein sicheres Produkt im EWR notwendig sind. Insbesondere besitzen Sie Einblicke in die Erstellung von Risikobeurteilung und richtlinienkonformer Dokumentationen. Des Weiteren sind die Absolventen fähig mögliche schützenswerte Merkmale eines Produktes zu erkennen. Diesbezüglich können Sie kennzeichnende Charakteristika identifizieren und herausstellen.	



	<p>Sie besitzen somit Fähigkeiten, um eine gewerbliche Absicherung von neuen Produkten über z.B. Patente oder Marken zu unterstützen. Das Modul fördert die Fähigkeit zur Anwendung erworbener Kenntnisse auf dem Gebiet der Produktsicherheit bei den Studierenden, indem die erlernten Fertigkeiten in Übungen von den Studierenden soweit wie möglich zunächst selbstständig zur Lösungsfindung eingesetzt werden. Darüber hinaus prägt das Modul bei den Studierenden die Fähigkeit Konzepte, Prozesse und ggf. zugehörige Systeme unter Berücksichtigung bestehender Randbedingungen selbst zu gestalten, indem beispielsweise die Konzeptionierung eines CE-Protokolls zur Abbildung abteilungsübergreifender Zusammenhänge im Hinblick auf das Konformitätsbewertungsverfahren eingeübt werden. Ferner erlernen die Studierenden die Anwendung von analytischen Instrumenten wie z.B. die Risikobeurteilung für Maschinen gemäß DIN EN ISO 12100 und können bei erkannten Unzulänglichkeiten in Bezug auf die inhärente Sicherheit weitere Maßnahmen definieren. Die Fähigkeit bei den Studierenden eigenständige Problemlösungen zu erarbeiten wird innerhalb des Moduls gefördert, indem nach Möglichkeit die Übungen auf Entscheidungsfragen basieren. Darüber hinaus werden Hintergründe sowie Entscheidungskriterien abgefragt. Dies wird an konkreten Produktbeispielen eingeübt.</p> <p>Die Absolventen haben Kenntnisse zur Einordnung der Inhalte, insbesondere unter Berücksichtigung der Kompetenzen Verantwortung sowie Sicherheit, da das Modul beispielsweise die Aspekte der Herstellerverantwortung im EWR und den Übergang auf eine natürliche Person vermittelt. Weiterhin haben die Absolventen Erkenntnisse zur Einordnung der Inhalte, insbesondere des Aspektes der Patentfähigkeit von neuen Produktideen, da innerhalb der Übungen zu dem Modul zu konkreten Beispielen kennzeichnende Merkmale formuliert werden und zu einer möglichen Erfindungshöhe abgeglichen werden. Sie können somit die Lehrinhalte auf Erlerntes aus weiteren anwendungsnahen ingenieurwissenschaftlichen Fächern wie z.B. Maschinenelemente oder ähnliches anforderungsgerecht und gewinnbringend anwenden.</p>
<p>Inhalt:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau des Vorschriftenwerkes im Europäischen Wirtschaftsraum und die Wechselwirkung zu nationalen Bestimmungen</li> <li>2. Anwendungsbereiche, Inhalte und Konsequenzen maschinenbaulich relevanter EU-Binnenmarktrichtlinien</li> <li>3. Inhalte, Arten, Struktur und Aspekte zur Unverbindlichkeit von harmonisierten EN-Normen</li> <li>4. Arten Konformitätsbewertungsverfahren</li> <li>5. Technische Dokumentationen, produktbegleitende Papiere des Herstellers</li> <li>6. Risikobeurteilung mit und ohne Softwareunterstützung</li> </ol>

Produktsicherheit

	7. Identifizierung und Herausarbeitung von schutzfähigen Produktmerkmalen 8. Aufbau von Patentanträgen u. -schriften, Arbeitnehmererfindungen 9. Markenrecht
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

## Projekt- und Risikomanagement

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projekt- und Risikomanagement	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. pol. Heike Kehlbeck	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul in den Studiengängen: MEI, MMB, MWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	3
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen des Projektmanagements (B)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist, dass die Studierenden befähigt werden, die Notwendigkeit und den Nutzen des Projektmanagements mit dem integralen Bestandteil des Risikomanagements zu erkennen. Hierzu werden Fach-, Methoden- und psycho-soziale Kompetenz systematisch aufgebaut und erweitert. Die Integration des Projektmanagements in ein ganzheitliches Managementsystem wird verdeutlicht.</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen im Bereich der Leitungsfunktionen in Projekten mit der Integration des Risikomanagements über grundlegende Kenntnisse von den rechtlichen, methodischen und ökonomischen Grundlagen des Faches. Sie erlernen, eine rechtssichere Organisation im Bereich des Projekt- und Risikomanagements aufzubauen.</p> <p>Methodenkompetenz: Die Studierenden können rechtliche, methodische und ökonomische Betrachtungsweisen des Faches zu einer integrativen Sichtweise verknüpfen. Sie können gesamtgesellschaftliche Verantwortung in den</p>	

	<p>unternehmerischen Entscheidungen des Projekt- und Risikomanagements und der Arbeits- und Betriebssicherheit angemessen berücksichtigen.</p> <p>Kommunikative Kompetenz: Durch Diskussionen in Vorlesungen und vor allem in den Übungen stärken die Studierenden fachbezogen ihre kommunikative Kompetenz; sie können Rahmenbedingungen, Methoden und Probleme darstellen und diskutieren. Anhand von Praxisbeispielen wird in Projektteams gearbeitet, die Ergebnisse werden visualisiert und präsentiert. Sie haben darüber hinaus gelernt, Diskussionsprozesse im Team konstruktiv zu gestalten sowie Erkenntnisse klar zu formulieren, Ergebnisse zu präsentieren sowie in Diskussionen sachlich und fundiert zu argumentieren.</p>
Inhalt:	<p>Aufgaben- und Entscheidungskompetenz des Projektmanagements: Herausforderungen modernen Managements, Projekte besonders unter Berücksichtigung der psychosozialen Kompetenz des Projektleiters sowie strategischen Unternehmenszielen und wertorientierter Unternehmensführung zu führen, Reflektion der Instrumente und der Methoden von Projektplanung- und Steuerung zur Erreichung der obigen Ziele. Instrumente und Methoden des Risikomanagements im Unternehmen und Einbindung in das Projektmanagement, unter Bedingung der geringen Anzahl von Vorfällen. Das erworbene Wissen ist auf konkrete Anwendungsfelder zu übertragen. Die Vertiefung erfolgt über planerische und konzeptionelle Aufgaben und Fallbeispiele sowie Übungen, in denen Organisationsverschulden vermieden werden soll und Rechtssicherheit geschaffen wird.</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

## Qualitätsmanagement

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	QM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Qualitätsmanagement	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Uwe Dettmer	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	1
	Übung:	
	Seminar:	2
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Absolvierung der Module Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Grundlagen des Qualitätsmanagements, Mathematische Methoden des Qualitätsmanagements, Qualitätsmanagement-Methoden im Produktentstehungsprozess	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Absolventen kennen den Beitrag des Qualitätsmanagements zum strategischen Geschäftsprozessmanagement. Sie sind sensibilisiert für die strategischen Dimensionen des Wissensmanagements und kennen die Potentiale für die zukünftige Unternehmensentwicklung.	
Inhalt:	Strategieorientierung, Balanced Scorecard, Wettbewerbsanalyse, SWOT-Analyse, Prozesscontrolling, Kennzahlensysteme	
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung	

## Rhetorik und Führungskompetenzen

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ReFü	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Rhetorik und Führungskompetenzen	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB Wahlpflichtmodul in den Studiengängen MEI, MWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	4
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Techniken, um erfolgreich zu informieren, zu überzeugen, zu motivieren und zu interagieren. Sie haben diese in nachempfundenen Situationen aus den Bereichen Verhandlung und Vertrieb eingeübt und angewendet. Sie sind in der Lage, die Techniken im beruflichen Alltag auch in schwierigen Situationen anzuwenden. Die Studierenden sind sich der Besonderheiten interkultureller Kommunikation bewusst und können entsprechend agieren. Die Studierenden erkennen, dass die Kompetenzen der Führungskräfte in hohem Maße die Kultur eines Unternehmens, das Managementhandeln als auch die Leistungen und die Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter prägen. Sie kennen die Anforderungen an die Führungsperson und wissen Kompetenzen im Führungsprozess erforderlich sind. Sie sind in der Lage, neben der sachlogischen Sicht der Führung besonders die Bedeutung der personellen Sicht zu berücksichtigen.	

	<p>Die Studierenden kennen ausgewählte Führungsinstrumente und trainieren an betrieblichen Führungsprozessen mitzuwirken. Der Schwerpunkt liegt auf der Erlangung von Handlungswissen durch Trainingszentrierte Anwendungsbeispiele.</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden kennen wesentliche Grundlagen des Managementhandelns und können diese kritisch reflektieren. Sie sind in der Lage, wesentliche Aufgaben und Methoden auf der personellen Ebenen von Führung zu erkennen, zu verstehenden und dieses Wissen ergebnisorientiert einzubringen.</p> <p>Methodenkompetenz (Instrumentale/Systemische Kompetenz): Die Studierenden haben die Fähigkeit, Probleme im Rahmen von komplexen Fallstudien mit Hilfe des erworbenen Wissens zu lösen.</p> <p>Kommunikative Kompetenz: Die Studierenden können Situations- und Problemanalysen im Rahmen von Veranstaltungsdiskursen und Präsentationen klar formulieren und Handlungsoptionen sowie Entscheidungen argumentativ begründen resp. verteidigen. Sie zeigen in interaktiven Übungsformaten (Rollenspielen) und Simulationen, dass sie Verantwortung übernehmen und angemessen kommunizieren im Team agieren können. In den begleitenden Feedbackprozessen zeigen sie Verständnis für adäquates Führungsverhalten.</p> <p>Die Studierenden können komplexe Sachverhalte didaktisch und methodisch aufbereiten und vor einem entsprechenden Gremium adäquat und zielgruppenorientiert präsentieren. Sie können klare, deutliche und eindeutig verständliche Anweisungen zielgruppengerecht erteilen und sind dabei in der Lage, die der Situation angemessene Gestik, Mimik bzw. Körpersprache anzuwenden.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>a) Grundannahmen für erfolgreiche Kommunikation, Wahrnehmungsprozesse, verbale vs. nonverbale Kommunikation, Techniken für erfolgreiche Kommunikation, interkulturelle Kommunikation, Umgang mit Konflikten und Kritik, Definition von Zielen und Ergebnissen, persönliche Ressourcen erkennen und nutzen, Vortag – Halten einer Rede</p> <p>b) Der Mensch im Unternehmen und Personalführung, Führungskräfteentwicklung (Management Development) und Kompetenzmodelle, Mitarbeiterführungskompetenzen, Unternehmerkompetenzen, Beziehungskompetenzen, Veränderungskompetenzen, Persönlichkeitskompetenzen</p>
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:</p>	<p>Ausarbeitung</p>

## Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	SF	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Frank	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	1
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	2
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Bei erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung „Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik“ erlangen die Studierenden Kenntnis der wichtigsten Simulations- und Modellierungsmethoden für spanende und spanlose Fertigungsverfahren. Mit der Kenntnis der berechneten Prozessreaktionen auf unterschiedliche Werkstoffe und Prozessparameter sind sie in der Lage Fertigungsprozesse auf Basis von numerischen, empirischen oder analytischen Modellen und deren Ergebnisse optimal auszulegen.	
Inhalt:	Einführung in die Integrierte Simulation von Prozess und Maschine (5%), Theoretische Grundlagen zur nichtlinearen Simulation von metallischen Werkstoffen (20%): Werkstoffverhalten, Tribosystem Umformen, Kennwertermittlung in der Umformtechnik, Elementare Plastizitätstheorie, Simulation in der Massivumformung (40%), Modellierung und Simulation des Spike Forging Tests in 2D und 3D. Einführung in die Simulation der Blechumformung (10%), Theoretische Grundlagen zur Simulation	



## Simulationsverfahren in der Fertigungstechnik

	von spanenden Prozessen (20 %), Numerische Spanbildungsimulation in 2D und 3D
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

## Thermodynamik und Strömungsmechanik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	TS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Thermodynamik und Strömungsmechanik	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jochen Arthkamp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	Umfassende Grundkenntnisse in den Bereichen Thermodynamik, Strömungsmechanik, Fluidenergiemaschinen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Der Absolvent kann Problemstellungen lösen, die tiefere Kenntnisse der Physik realer Gase erfordern, wie z. B. die exergetische Beurteilung unterschiedlicher Prozesse, er kann sich den Umgang mit thermodynamischer Software erarbeiten. Weiterhin kann er das Zusammenwirken von Thermodynamik und Strömungsmechanik bei der Lösung gasdynamischer Probleme (Überschallströmungen) verstehen. Der Absolvent kann Strömungskräfte (Auftrieb, Widerstand) bei reibungsbehafteten Umströmungsproblemen bestimmen.	
Inhalt:	Thermodynamik: van der Waals Gleichung, Virialform der Zustandsgleichung; Exergie-/Anergiebegriff; reibungsbehaftete kompressible Rohrströmung Strömungsmechanik: Potenzialtheorie, Auftriebs- und Widerstandsgesetze umströmter Körper, Grundlagen der Grenzschichttheorie.	
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung	

## Wahlpflichtmodul

ggf. Modulniveau:	
ggf. Kürzel:	WPM
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Wahlpflichtmodul
Studiensemester:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB
Lehrform / SWS:	Vorlesung:
	Seminaristischer Unterricht:
	Übung:
	Seminar:
	Praktikum:
	Forschungsorientiertes Modul:
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: je nach Modul Selbststudienanteil: je nach Modul
Credit Points (CP):	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	je nach Modul ggf. TN Praktikum als PVL
Empfohlene Voraussetzungen:	je nach Modul
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Je nach Modul
Inhalt:	je nach Modul
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	je nach Modul

## Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	WF	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme	
Studiensemester:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Frank	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang MMB	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Bei erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme“ erlangen die Studierenden Kenntnis der wichtigsten Bauformen von Werkzeugmaschinen und Fertigungssystemen sowie deren Baugruppen. Die Kenntnis der Reaktionen der Maschinen auf statische und dynamische Belastungen (Kräfte, Temperaturen) ist ihnen ebenfalls bekannt. Die Studierende können den Aufbau und die Funktionsweise von Werkzeugmaschinen und deren Baugruppen erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden. Im Rahmen der Übungen werden anhand praxisnaher Problemstellungen die Studierenden ihr theoretisches Wissen anwenden. Dabei wird neben der Problemlösungsorientierung durch den Einsatz von analytischen und empirischen Modellen der Studierende befähigt Bauteilgruppen, z.B. der Vorschubantrieb einer Fräsmaschine, erfolgreich auszulegen. Die Darstellung der erarbeiteten Ergebnisse erfolgt sowohl in schriftlicher als auch verbaler Form, dadurch	

	trainieren die Studierenden insbesondere die Kommunikation von technischen Problemstellungen. Sie können darüberhinaus begründete Entscheidungen bzgl. der Anwendung von Werkzeugmaschinen treffen und kennen die grundlegenden Organisationsprinzipien für die Anordnung von Werkzeugmaschinen.
Inhalt:	Wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung, Grundlagen und Prinzipien in Aufbau, Funktion, Antrieb und Steuerung von spanenden und umformenden Maschinen, sowie deren Komponenten. Einführung zu den spanenden Bearbeitungsverfahren und Vorstellung der Maschinkonzepte zum Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen und Räumen. Einführung in spanlosen Fertigungsverfahren und Vorstellung der umformenden Werkzeugmaschinen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

## Zerspanungstechnologien

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ZTE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Zerspanungstechnologien	
Studiensemester:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Frank	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul in den Studiengängen MMB, MEIHC	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	3
	Praktikum:	
	Forschungsorientiertes Modul:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 48h Selbststudienanteil: 102h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:		
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden der Vorlesung Zerspanungstechnologien kennen in detaillierter Form nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung die technisch/ wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der spanenden Fertigungsverfahren. Der Studierende kann bei vorgegebener Werkstückgeometrie sinnvolle Bearbeitungsschritte zur spanenden Herstellung der Werkstücke ableiten und somit eine spanende Fertigungsreihenfolge inklusive der nötigen Bearbeitungsparameter planen. Er kennt die wichtigsten Zusammenhänge der unterschiedlichen Zerspanungsparameter und kann damit Problemlösungen für konkret auftauchende Zerspanungsprobleme erarbeiten. Er kennt die Einsatzgrenzen und Vor- und Nachteile der Verfahren und kann damit geeignete Verfahren für ein konkretes Bauteil auswählen. Der Student kann aus Fehlern in der Fertigung Rückschlüsse auf die Ursachen ziehen und Abhilfemaßnahmen definieren.	
Inhalt:	Grundlagen der Zerspanung, Zerspanbarkeit von gehärteten Werkstoffen und Verbundwerkstoffen, neuste Entwicklungen im	

## Zerspanungstechnologien

	Dreh-, Fräs-, Bohr- und Schleifbereich, Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und Hochleistungsbearbeitung (HSC & HPC), Gratbildung in der Zerspanung und dessen Vermeidung, Mechanische Engratungstechnologien, Prozessüberwachung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung