

# **Modulhandbuch**

**Bachelor im Fach Digital Engineering Maschinenbau  
(Prüfungsordnungsversion PO-Version 2025)**

# Inhaltsverzeichnis

Mathematik I.....	4
Ingenieurinformatik I.....	7
Statik.....	12
Konstruktionsgrundlagen und CAD.....	15
Werkstoffkunde.....	20
Betriebswirtschaftslehre.....	25
Mathematik II.....	28
Festigkeitslehre.....	31
Grundlagen der Fertigungstechnik.....	34
Elektrotechnik Grundlagen.....	38
Projektarbeit.....	41
Mathematik III.....	46
Dynamik.....	49
Maschinenelemente I.....	52
Messtechnik.....	55
Thermodynamik.....	59
Ingenieurinformatik II.....	62
Ingenieurinformatik III.....	68
Regelungstechnik.....	73
Technische Physik und Schwingungslehre.....	78
Datenbanken, Netzwerke und IT-Security.....	83
Data Science und maschinelles Lernen.....	89
<b>Wahlmodul 1.....</b>	<b>92</b>
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit.....	93
Elektrotechnik Vertiefung.....	98
Fügen und Urformen.....	101
Nachhaltige Produktentwicklung.....	106
Antriebe.....	109
Strömungslehre.....	114
Maschinenelemente II.....	117
<b>Wahlmodul 2.....</b>	<b>120</b>
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit.....	121
Elektrotechnik Vertiefung.....	126
Fügen und Urformen.....	129
Nachhaltige Produktentwicklung.....	134
Antriebe.....	137
Strömungslehre.....	142
Maschinenelemente II.....	145
Praxissemester.....	148
Studienarbeit und Seminarvortrag.....	149
Sprache und außerfachliche Qualifikation.....	150
Bachelorarbeit und Kolloquium.....	155
<b>Pflichtmodul 1.....</b>	<b>159</b>
Management von Entwicklungsprojekten.....	160
Schaltungstechnik.....	163
Simulation in der Fertigungstechnik.....	166
<b>Pflichtmodul 2.....</b>	<b>171</b>

Finite Elemente Analyse.....	172
Deep Learning.....	175
Additive Fertigung.....	178
<b>Pflichtmodul 3.....</b>	<b>183</b>
Simulation von Mehrkörpersystemen.....	184
Simulation mechatronischer Systeme.....	187
Montage- und Robotertechnik.....	190
<b>Pflichtmodul 4.....</b>	<b>194</b>
CAD / virtuelle und erweiterte Realität.....	195
Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen.....	200
Anlagen- und Fabrikplanung.....	203
<b>Pflichtmodul 5.....</b>	<b>207</b>
Strömungssimulation.....	208
Entwicklung mechatronischer Antriebssysteme.....	211
Internet of Production.....	214
<b>Wahlpflichtmodul 1.....</b>	<b>217</b>
Fahrdynamik.....	218
Fahrzeugaerodynamik.....	221
Angewandte FEM.....	225
Numerische Methoden im Maschinenbau.....	228
Internet of Things.....	231
Mikrocontroller.....	235
Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik.....	239
Sensortechnik.....	242
Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung.....	244
Spanen und Spanende Werkzeugmaschinen.....	249
Process Chain of Sheet Metal Working.....	254
Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung.....	259
Produktionsmanagement.....	263

Modulname	Nummer
Mathematik I	1030000M-M-KK01
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Kathrin Thiele	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	1
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Mathematik I	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Mathematik I	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen aus verschiedenen Bereichen der Mathematik. Sie können mathematische Methoden auf einfache mathematische Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage mathematische und ingenieurtypische Problemstellungen zu analysieren und mit Hilfe der gelernten mathematischen Methoden zu lösen. Die Studierenden können logisch und analytisch denken. Sie sind in der Lage, das vorhandene Wissen selbständig zu erweitern.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Mathematik I	1030000M-M-KK01
<b>Veranstaltungsname</b>	
Mathematik I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020001V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Kathrin Thiele	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Seminaristische Vorlesung, Just in Time Teaching, Blended Learning
Inhalte
Aussagenlogik und Mengenlehre, Gleichungen und Ungleichungen einer Unbekannten, Vektorrechnung, Charakteristika von Funktionen, Spezielle Funktionen, Grundlagen der Differentialrechnung, Komplexe Zahlen
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Arens, T.: Mathematik, Springer Spektrum 2022 Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium, Carl Hanser Verlag 2018 Papula, L.: Mathematik für Ingenieure. Band 1, Springer Vieweg 2018 Westermann, Th.: Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg 2024

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden verwenden die grundlegenden mathematischen Begriffe und Symbole korrekt. Sie können die mathematischen Methoden in einfachen Zusammenhängen immer korrekt anwenden. Sie können verschiedenen mathematische Methoden für komplexere Aufgabenstellungen kombiniert verwenden. Sie können einfache praktische Sachverhalte mit Hilfe mathematischer Symbole beschreiben und finden die korrekten Methoden zum Lösen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden analysieren die Aufgaben strukturiert. Sie analysieren mathematische Sachverhalte und können korrekte Lösungswege beschreiben. Sie beschreiben mathematische Sachverhalte und Lösungswege mit den korrekten Begriffen und Symbolen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden formulieren Lösungswege, so dass sie von den Kommilitonen verstanden werden. Sie können anderen zuhören und Antworten anderer sachlich bewerten. Sie akzeptieren die Stärken und Schwächen ihrer Kommilitonen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können Lösungswege korrekt und lesbar aufschreiben. Sie können ihren eigenen Lernstand analysieren und eigene Stärken und Schwächen erkennen. Sie können angemessene Fragen zu mathematischen Sachverhalten formulieren.



Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik I	1030020M-M-KK02
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Martin Strube	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	1
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Ingenieurinformatik I	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Labor Ingenieurinformatik I	Labor	Pflicht		2,0	
Ingenieurinformatik I	Prüfung	Pflicht	2,5		
Labor Ingenieurinformatik I	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>In dem Modul Ingenieurinformatik I erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Informatik und Programmierung. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen der Programmierung zu verstehen und anzuwenden:</b> Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte der Programmierung kennen, einschließlich Variablen, Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Funktionen und Algorithmen. Sie sollen in der Lage sein, diese Konzepte in Python umzusetzen.</li> <li>• <b>Problemlösungsfähigkeiten zu entwickeln:</b> Die Studierenden sollen lernen, algorithmisches Denken anzuwenden, um einfache bis mittelkomplexe Probleme zu analysieren, zu strukturieren und eigenständig Lösungen in Python zu implementieren.</li> <li>• <b>Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten:</b> Durch praxisorientierte Aufgaben und Projekte sollen die Studierenden lernen, effektiv in Teams zu arbeiten und ihre Lösungsansätze klar und verständlich zu kommunizieren.</li> </ul>
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik I	1030020M-M-KK02
<b>Veranstaltungsname</b>	
Ingenieurinformatik I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020021V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Strube	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM, BMP, BDE, BDEP: 1 / BWI, BWIP: 2

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Arbeiten mit einer höheren Programmiersprache auf PC-Basis unter Anwendung einer IDE. Grundlagen zu Hexadezimal- und Binärzahlensystem, Variablen, Datentypen. Einbindung von Bibliotheken zur Programmierung. Arbeiten mit Operatoren und Kontrollstrukturen. Arbeiten mit Zeichenketten. Funktionale Programmierung. Lesen und Schreiben von Dateien. Visualisierung von Daten. Systematische Analyse der Problemstellung, Entwicklung und Implementierung von Lösungsalgorithmen.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60

Literatur
<p>Steyer, R.: Programmierung Grundlagen – mit Beispielen in Python, Herdt 2023.  Steyer, R.: Programmierung in Python - Ein kompakter Einstieg für die Praxis, Springer 2018.  Schäfer, C.: Schnellstart Python - Ein Einstieg ins Programmieren für MINT-Studierende, Springer 2019.  Lo Lacono, L.; Wiefeling, S.; Schneider, M.: PROGRAMMIEREN TRAINIEREN - Mit über 130 Workouts in Java und Python, Hanser 2020.</p>
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau von Rechnern und den Ablauf der Befehlsverarbeitung benennen. Sie kennen den Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Zahlensystemen (Hexadezimal, Binär, Dezimal) und können Zahlen vom einen in das andere System umrechnen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kontrollstrukturen und können diese in Darstellungsmitteln für Programmabläufe visualisieren, um eigene Algorithmen zu entwickeln. Sie wenden Werkzeuge der Softwareentwicklung an, um vorgegebene oder selbst entwickelte Algorithmen zu programmieren. Die Studierenden können Aufgabenstellungen aus dem mathematisch-technischen Bereich (z.B. Finden von Primzahlen, Auswertung von Messergebnissen, Berechnung von Flächenschwerpunkten) in einer höheren Programmiersprache lösen. Sie nutzen dabei sowohl Softwarebibliotheken als auch selbst definierte Funktionen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Studierenden lernen, komplexere Aufgabenstellungen in Teilprobleme zu zerlegen und für diese Teilprobleme geeignete Programmstrukturen zu entwickeln und umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, gängige Entwicklungswerkzeuge für die Programmierung zu bedienen und für die Lösung von Aufgaben und das Finden von Fehlern einzusetzen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Studierenden lernen, in Teamarbeit Problemstellungen zu lösen und durch Abstimmung und Argumentation zu geeigneten Lösungsansätzen zu kommen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden stärken ihre Fähigkeiten in Abstraktion und logischem Denken.</p>

↑

Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik I	1030020M-M-KK02
Veranstaltungsname	
Labor Ingenieurinformatik I	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020022V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Strube	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24
Selbststudium	51
Vorgesehenes Studiensemester	BM, BMP, BDE, BDEP: 1, BWI, BWIP: 2

Lehrmethoden
Laborübungen im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Einrichten und Verwalten von virtuellen Umgebungen für Python. Vertiefung von Datenstrukturen am Beispiel von Arrays und Dictionaries. Anwendung von systematischem Debugging in der IDE. Praktischen Anwendung von Programmablaufplänen. Vertiefung von Algorithmen und deren Eigenschaften am Beispiel von Sortieralgorithmen und Rekursionen. Implementieren von Ausnahmenbehandlungen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
Steyer, R.: Programmierung Grundlagen – mit Beispielen in Python, Herdt 2023. Steyer, R.: Programmierung in Python - Ein kompakter Einstieg für die Praxis, Springer 2018. Schäfer, C.: Schnellstart Python - Ein Einstieg ins Programmieren für MINT-Studierende, Springer 2019. Lo Lacono, L.; Wiefeling, S.; Schneider, M.: PROGRAMMIEREN TRAINIEREN - Mit über 130 Workouts in Java und Python, Hanser 2020.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden ihre erlangten Kenntnisse zu den Grundlagen der angewandten Informatik an, um zunehmend komplexere Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Sie können eine umfangreiche Programmieraufgabe zur Entwicklung einer Softwareanwendung mit fest definierten Anforderungen in Teilaufgaben zerlegen und in Form eines Teamprojektes eigenständig umsetzen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden eine informationstechnische Aufgabenstellung strukturiert bearbeiten. Sie zerlegen eine komplexe Aufgabenstellung in Teilprobleme und entwickeln für diese geeignete Lösungsansätze.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden Teamarbeit an, um die Aufgabenstellung zu lösen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden stärken ihre Fähigkeiten in Abstraktion und logischem Denken



Modulname	Nummer
Statik	1030040M-M-KK03
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Martin Rambke	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	1
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Statik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Statik	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
In diesem Modul erwerben die Studierenden fundierte, fachliche Kenntnisse im Bereich der Mechanikgrundlagen. Sie werden in die Lage versetzt Kräftesysteme zu analysieren, Lösungsansätze zu generieren und die entsprechenden Berechnungen durchzuführen.
Geeignet für Studienphase
Grundstudium

↑

Modulname	Nummer
Statik	1030040M-M-KK03
<b>Veranstaltungsname</b>	
Statik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020041V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Rambke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM: 1 / BWi: 1 / BDE: 1 / BMP: 1 / BWiP: 1 / BDEP: 1

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung im seminaristischen Stil</li> <li>• Vorlesungsintegrierte Übungen</li> <li>• Computergestützte Übungen (Lon Capa / Moodle / Stud.IP)</li> <li>• Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrale ebene Kraftsysteme</li> <li>• Allgemeine ebene Kraftsysteme</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>• Lösen von Gleichungssystemen</li> <li>• Schwerpunktermittlung (Fläche, Volumen, Masse)</li> <li>• Streckenlasten</li> <li>• Fachwerke</li> <li>• Haftung und Reibung</li> <li>• Seilhaftung und-reibung</li> <li>• Schnittgrößenverläufe</li> <li>• Räumliche Statik</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik, Band 1, Statik, Springer Verlag, 2019</li> <li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Statik, Vieweg+Teubner, 2015</li> </ul>
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Kräftesysteme zu analysieren, Freikörperbilder zu erstellen und Gleichungssysteme abzuleiten, die sie anschließend lösen können</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Sie sind befähigt, die Problemstellungen (siehe Inhalte) zu verstehen und die richtigen Ansätze aus ihrem Methodenbaukasten anzuwenden.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Sie organisieren sich in Lerngruppen und bearbeiten Aufgabenstellungen selbständig und im Team.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Sie lernen ihre persönlichen Stärken kennen und ihr Zeitmanagement zu verbessern.</p>

↑

Modulname	Nummer
Konstruktionsgrundlagen und CAD	1030060M-M-KK04
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Andreas Ligocki	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	1
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Konstruktionsgrundlagen	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Computer Aided Design	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Konstruktionsgrundlagen und CAD	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Darstellende Geometrie und in das Erstellen von technischen Skizzen sowie von Freihandzeichnungen. Sie erlernen das normgerechte, händische Anfertigen von technischen Zeichnungen auf Papier sowie erste Grundlagenkenntnisse zum Modellieren von Bauteilen, Baugruppen und Zeichnungen mit einem gängigen 3D-CAD-System
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname		Nummer
Konstruktionsgrundlagen und CAD		1030060M-M-KK04
Veranstaltungsname		
Konstruktionsgrundlagen		
Veranstaltungsart		Nummer
Vorlesung		1020061V-M
Lehrende		
Professor Dr. Andreas Ligocki		
Veranstalter		
Fakultät Maschinenbau		

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Papier und Zeichenutensilien sowie Pyramidlinerfolien
Inhalte
Grundlagen der Beschreibung technischer Produkte; Einführung in die Darstellende Geometrie; Technisches Freihandzeichnen; Erstellen Technischer Zeichnungen (Bemaßung, Schnitt und Ausbruch, Zeichnungsvereinfachung); Maßtoleranzen und Passungen; Oberflächen und Kanten; Normung und Werkstoffe.
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP (K90 + PA)
Literatur
Hoischen, H.: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Cornelsen 2023

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen das Skizzieren, Erstellen von Freihandskizzen, Anwenden von Strichstärken, Ansichten, Klappmethoden, Toleranzsysteme und Toleranzauswahl sowie Angaben zu Kanten und Oberflächen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können eine technische Zeichnung lesen und erstellen. Sie sind in der Lage, alle im Rahmen einer Zeichnungserstellung notwendigen Informationen zu erkennen und normgerecht anzuwenden. Sie erlernen die Auswahl von Toleranzen und Passungen sowie die Angabe von Kanten und Oberflächen. Sie können unterschiedliche Darstellungsformen korrekt anwenden.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden können sich über die Funktion und Darstellung technischer Bauteile informieren. In Gruppenarbeiten wird der respektvolle und freundliche Umgang miteinander gestärkt. Sie diskutieren kritisch abweichende Meinungen. Sie werden dazu in die Lage versetzt, im Team zu arbeiten, eigene Fehler zu erkennen und alternative Meinungen zuzulassen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Technischen Zeichnungen ein. Dabei erhalten Sie auch einen Eindruck ihrer möglichen eigenen Tätigkeit als zukünftiger Ingenieur.



Modulname	Nummer
Konstruktionsgrundlagen und CAD	1030060M-M-KK04
Veranstaltungsname	
Computer Aided Design	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020062V-M
Lehrende	
Professor Dr. Andreas Ligocki	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, CAD-Software
Inhalte
Überblick über die Möglichkeiten, den Aufbau und die Anwendung von 3D-CAD-Systemen. Kennenlernen der Raumorientierung, Erstellen von Skizzen, Bedingungen und Maßen. Grundlegendes Modellieren von 3D-Bauteilen mittels Extrusion und Rotation. Einfache Zuggeometrien. Erstellen einfacher Baugruppen, Erlernen von 3D-Features. Halbautomatisiertes Ableiten von Zeichnungen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP (K90 + PA)
Literatur
eigenes Skript

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen den Umgang mit grundlegenden Datenstrukturen im 3D-CAD. Sie erlernen das Erstellen von 2D-Skizzen, der Tiefenzuweisung, das Erstellen von Referenzen/ Orientierungssystemen, die Anwendung von Bedingungen, den Umgang mit Booleschen Operationen und Tiefenbegrenzungsfunktionen sowie das Ableiten von Zeichnungen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Operationen mit einem 3D-CAD-System zu verstehen und umzusetzen. Dabei steht nicht die Bedienung von einem einzelnen CAD-System im Vordergrund sondern die Vermittlung von allgemeinen Bedienungsstrategien. Diese lassen sich einfach auch auf alternative CAD-Systeme übertragen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden erkennen, dass die Modellierung eines Bauteils von anderen Studierenden nicht immer in der gleichen Form gelöst werden muss und dass es wichtig ist, untereinander zu kommunizieren. Aufgrund der Komplexität mancher Konstruktionen ist es erforderlich, bestimmte Konstruktionsregeln einzuhalten, damit bei einem Nutzerwechsel keine Übergangsprobleme auftreten.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden stärken ihre Fähigkeiten in Abstraktion und dreidimensionalem Denken.



Modulname	Nummer
Werkstoffkunde	1030080M-M-KK05
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	1
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Werkstoffkunde	Vorlesung	Pflicht		3,0	90
Labor Werkstoffkunde	Labor	Pflicht		1,0	30 Stunden
Werkstoffkunde	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Werkstoffkunde	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden erwerben das notwendige Grundlagenwissen auf dem Gebiet der metallischen und nicht-metallischen Werkstoffe (Kunststoffe). Das Wissen wird in allen Tätigkeitsbereichen der Produktion benötigt, um Materialien anwendungsgerecht einzusetzen. Vertieft wird dieses Wissen durch praktische Anwendung im Labor. Die Studierenden können das Materialverhalten bei definierter Beanspruchung testen und so besser verstehen.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname		Nummer
Werkstoffkunde		1030080M-M-KK05
Veranstaltungsname		
Werkstoffkunde		
Veranstaltungsart		Nummer
Vorlesung		1020081V-M
Lehrende		
Professorin Dr. Ina Nielsen		
Veranstalter		
Fakultät Maschinenbau		

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36
Selbststudium	54
Arbeitsaufwand	90
Vorgesehenes Studiensemester	BM/BMP/BW/BWP/BDE/ BDEP: 1

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Methoden: software zur elektronischen Lernstandskontrolle Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Aufbau und Eigenschaften metallischer Werkstoffe (Stahl, wichtige NE-Metalle, wie Al und Cu); Kristallisation aus der Schmelze, Legierungsbildung, Zustandsdiagramme; Verformung und Rekristallisation; Einführung in die Elektrochemie (Korrosion, Galvanik, Batteriezelle), Eisen-Kohlenstoffdiagramm, Wärmebehandlung der Stähle, Grundlagen Werkstoffkunde der Kunststoffe, Werkstoffprüfung
Zu erbringende Prüfungsleistung
K60 (Vorlesung).
Literatur
Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer Vieweg 2018 (e-book) Roos, E.; Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer Vieweg 2022 (e-book) Läpple, V. et al.: Wärmebehandlung des Stahls, Europa-Lehrmittel 2022 (e-book) Kammer C. et al.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Lehrmittel 2023 (e-book) Hornbogen, E.: Metalle: Struktur und Eigenschaften der Metalle und Legierungen, Springer Vieweg 2019 (e-book)

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erarbeiten sich Fachwissen auf dem Gebiet der metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe. Dieses ist die Grundlage zum anwendungsgerechten Einsatz von Materialien in der Produktion.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die fachliche Kompetenz steht in dieser Grundlagenvorlesung im Vordergrund. Studierende sind gefordert, sich für die Klausur Fachwissen anzueignen. Hierzu wird im Verlauf des Studiums der Erwerb geeigneter Arbeitsstrategien eingeübt.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Bildung von Lerngruppen für die Klausurvorbereitung fördert das Arbeiten im Team.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse. Sie verbessern eigenständig ihre Einstellung gegenüber dem Lernen an der Hochschule, sowie ihre Lern- und Arbeitsstrategien.



Modulname	Nummer
Werkstoffkunde	1030080M-M-KK05
Veranstaltungsname	
Labor Werkstoffkunde	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020082V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12
Selbststudium	18
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM/BMP/BW/BWP/BDE/ BDEP: 1

Lehrmethoden
Durchführung von Laborversuchen aus dem Bereich der Werkstoffprüfung in kleinen Gruppen.
Inhalte
Projekte aus dem Bereich der zerstörenden Werkstoffprüfung: Zugversuch, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeversuch, Wärmebehandlung, Materialographie
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
Laboranleitungen und Skript zur Vorlesung.

## Qualifikationsziel

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erarbeiten sich Fachkompetenz bei der Durchführung wichtiger Materialprüfungsverfahren

**Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen, anhand einer kurzen Aufgabenbeschreibung eine Einführung in die Bearbeitung von Projekten

**Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden organisieren sich in arbeitsteiligen Gruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen Problemstellungen

**Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für die Durchführung von Projekten und lernen, ihre Stärken und Schwächen im Hinblick auf die zeitliche und fachliche Strukturierung von praxisnahen Arbeitsvorgängen einzuschätzen.



Modulname	Nummer
Betriebswirtschaftslehre	1030100M-M-KK06
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Haats	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	1
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Betriebswirtschaftslehre	Vorlesung	Pflicht		4,0	150
Betriebswirtschaftslehre	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden besitzen betriebswirtschaftliches Grundlagenwissen, das für technische Führungskräfte in produzierenden Unternehmen erforderlich ist. Sie kennen die wesentlichen Aufgaben und Zusammenhänge der betrieblichen Funktionsbereiche und verstehen die betriebliche Kosten- und Leistungsrechnung. Die Studierenden sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Auswertungen und Kennzahlen zu verstehen und daraus Maßnahmen abzuleiten, die für ein Unternehmen gesamtwirtschaftlich positive Wirkungen haben.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Betriebswirtschaftslehre	1030100M-M-KK06
Veranstaltungsname	
Betriebswirtschaftslehre	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020101V-M
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	1
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48
Selbststudium	102
Arbeitsaufwand	150
Vorgesehenes Studiensemester	BWi: 1 / BWiP: 1   BM: 2 / BMP: 3   BDE: 2 / BDEP: 3

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Planspiel
Inhalte
Materialwirtschaft, Produktion, Marketing, Externes Rechnungswesen, Kosten- und Leistungsrechnung, Investition, Finanzierung, Personalwirtschaft und Organisation
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Thommen, J.-P., Achleitner, A.K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 9. Auflage, Gabler, Wiesbaden 2020. Wöhe, G.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Franz Vahlen, 28. Auflage, München 2023

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen wesentliche Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Dazu gehören zentrale Ansätze der Organisation, Materialwirtschaft, Produktion, des Marketings, Rechnungswesens, der Investition und Finanzierung.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden beherrschen wesentliche Verfahren der Ablauf- und Aufbauorganisation. Sie wenden Analysemethoden der Materialwirtschaft sicher an, charakterisieren zentrale Elemente des Marketing-Mix und analysieren Produktionsverfahren hinsichtlich der Belange eines Lean-Managements. Sie nutzen Methoden der Kalkulation, verstehen die doppelte Buchführung und wenden Verfahren der Investitionsrechnung an.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden organisieren sich effektiv in arbeitsteiligen Gruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an der Lösung betriebswirtschaftlicher Problemstellungen. Die Studierenden präsentieren ihr Ergebnis aus Fallstudien vor Gruppen und diskutieren ihre Beiträge fachlich und sachlich angemessen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse, indem Sie Übungsaufgaben selbstständig durchführen und die angegebene Literatur zur Ergänzung der Vorlesungsinhalte nutzen. Sie lernen Methoden zur Beurteilung unternehmerischer Entscheidungen kennen.



Modulname	Nummer
Mathematik II	1030120M-M-KK07
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Falk Klinge	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	2
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Bestandene Vorlesung Mathematik I

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Mathematik II	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Mathematik II	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Innerhalb dieses Moduls werden fundierte fachliche Kenntnisse in höherer Mathematik vermittelt. Aufbauend auf ihren in 'Mathematik I' erworbenen Kompetenzen können die Studierenden Differentialgleichungen und Matrizen sicher bearbeiten. Sie erweitern ihre Fähigkeiten anwendungsbezogene Lösungsverfahren zu verwenden.
Literatur

↑

Modulname	Nummer
Mathematik II	1030120M-M-KK07
<b>Veranstaltungsname</b>	
Mathematik II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020121V-M
Lehrende	
Professor Dr. Falk Klinge	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>	
Vorlesung im seminaristischen Stil, eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC	
<b>Inhalte</b>	
Lösungsverfahren für Differentialgleichungen, Rechnen mit Matrizen, linearen Gleichungssystemen und Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
K90	
<b>Literatur</b>	
Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Springer, 2013 Meyberg, K.: Höhere Mathematik 1: Differential- und Integralrechnung Vektor- und Matrizenrechnung, Springer, 2006 Spindler, K.: Höhere Mathematik, Verlag Harry Deutsch, 2010	
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>	
Mathematik I	

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wählen die richtigen Konzepte zur Lösung von Differentialgleichungen aus. Sie können Matrizen invertieren und Determinanten bestimmen, sowie große lineare Gleichungssysteme sicher lösen. Der Spezialfall 'Eigenwert- , bzw. Eigenvektorbestimmung' kann durch die Anwendung von linearen Gleichungssystemen sicher berechnet werden.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen eine methodische Vorgehensweise zur Analyse und Strukturierung komplexer ingenieur-mathematischer Aufgabenstellungen

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden lösen Aufgaben im Team (= Gruppenarbeit) und lernen dabei sich positiv in dieselbe einzubringen, ohne ihre eigenen Werte, bzw. Persönlichkeit, aus den Augen zu verlieren.



Modulname	Nummer
Festigkeitslehre	1030140M-M-KK08
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Bülent Yagimli	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	2
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Statik

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Festigkeitslehre	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Festigkeitslehre	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>In diesem Modul erwerben die Studierenden fundierte, fachliche Kenntnisse im Bereich der Festigkeitslehre. Vertieft werden die Fertigkeiten zur Modellbildung, zur Analyse von technischen Problemstellungen, zur Umsetzung von Lösungsstrategien sowie zur sicheren Anwendung geeigneter Methoden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Grundkonzepte: Die Studierenden verstehen die zentralen Begriffe und Prinzipien der Festigkeitslehre, einschließlich Spannungen, Dehnungen und Materialgesetzen.</li> <li>• Analyse von Spannungen und Verformungen: Sie sind in der Lage, Spannungs- und Verformungszustände in Bauteilen unter verschiedenen Belastungen (wie Zug, Druck, Biegung, Schub, Torsion und Knickung) zu analysieren und zu berechnen.</li> <li>• Bewertung zusammengesetzter Beanspruchungen: Die Studierenden können Bauteile, die mehreren Beanspruchungsarten gleichzeitig ausgesetzt sind, korrekt bewerten und entsprechende Berechnungen durchführen, um die Sicherheit von Bauteilen unter komplexen Belastungszuständen zu beurteilen.</li> <li>• Berechnung elastischer Biegelinien: Die Studierenden berechnen die elastische Biegelinie und die Durchbiegung von Balken unter Biegebeanspruchung.</li> <li>• Kritische Bewertung von Bauteilen: Die Studierenden erkennen Festigkeitsprobleme in der Konstruktion und schlagen geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Versagen vor.</li> <li>• Lösung praxisbezogener Problemstellungen: Sie setzen das erlernte Wissen zur Modellierung und Dimensionierung einfacher technischer Bauteile in der Praxis um.</li> </ul>
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Festigkeitslehre	1030140M-M-KK08
Veranstaltungsname	
Festigkeitslehre	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020141V-M
Lehrende	
Professor Dr. Bülent Yagimli	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Geplante Gruppengröße	60
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	2

Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen: Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen erfolgt durch klassische Vorlesungen, in denen die wesentlichen Konzepte, Theorien und Formeln der Festigkeitslehre strukturiert dargestellt werden. Dabei werden anschauliche Beispiele aus der Praxis genutzt.</li> <li>• Übungen: Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs bearbeiten die Studierenden in begleitenden Übungen praxisorientierte Aufgaben.</li> <li>• Gruppenarbeit: Die Studierenden arbeiten in kleinen Gruppen an ausgewählten Aufgabenstellungen. Dies fördert die Teamarbeit und Kommunikation sowie den Austausch von Ideen und Lösungsansätzen.</li> <li>• Praktika/Laborübungen: In Laborpraktika oder durch den Einsatz von Simulationstools (z.B. Finite-Elemente-Methoden) wird das theoretische Wissen in praktischen Versuchen angewendet.</li> <li>• E-Learning: Ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen werden digitale Lernplattformen genutzt, um den Studierenden Zugang zu interaktiven Lernmaterialien, Videos und Online-Übungen zu bieten. Dies ermöglicht flexibles Lernen und eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Stoff.</li> </ul> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, entsprechende Programme</p>

Inhalte
<p>Die Lehrveranstaltung "Festigkeitslehre" vermittelt die grundlegenden Konzepte und Methoden zur Analyse und Berechnung von Spannungen und Verformungen in Bauteilen. Die Studierenden lernen, wie Bauteile unter verschiedenen Belastungen beansprucht werden und wie diese Beanspruchungen sicher berechnet und bewertet werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Festigkeitslehre: Einführung in die Grundprinzipien und Zielsetzungen der Festigkeitslehre</li> <li>• Belastungen, Spannungen und Verformungen: Analyse von Belastungen und deren Auswirkungen auf Bauteile. Einführung in die Spannungs- und Dehnungsbegriffe sowie deren Berechnung.</li> <li>• Einfache Beanspruchungen: Vertiefung der Kenntnisse in den grundlegenden Beanspruchungsarten wie Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion und Knickung. Berechnung der entsprechenden Spannungen und Verformungen.</li> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchungen: Analyse und Berechnung von Bauteilen, die mehreren Beanspruchungsarten gleichzeitig ausgesetzt sind.</li> <li>• Vergleichsspannungshypothesen: Anwendung der wichtigsten Sicherheitstheorien zur Beurteilung der Festigkeit von Bauteilen unter komplexen Belastungsbedingungen.</li> <li>• Elastische Biegelinie und Durchbiegungen am Balken: Berechnung der elastischen Biegelinie und der Durchbiegungen in Balken unter Biegebeanspruchung.</li> <li>• Praxisrelevante Anwendungen: Anwendung der erlernten Theorien und Methoden auf typische Maschinenbauelemente wie Wellen, Balken und Druckbehälter.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
<p>Gross D. et al.: Technische Mechanik 2, 12. Auflage, Springer Vieweg 2017  Arndt, K.-D. et al.: Festigkeitslehre für Wirtschaftsingenieure, 3. Auflage, Springer Vieweg 2017</p>
Empfohlene Voraussetzung
Statik
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden bestimmen aus äußeren Belastungen Spannungen und Verformungen im Material. Sie ordnen einfache Beanspruchungen zu und berechnen aus zusammengesetzten Beanspruchungen mit Hilfe von Vergleichsspannungshypothesen die materielle Beanspruchung. Sie lernen, wie unterschiedliche Beanspruchungsarten und Materialverhalten mathematisch modelliert und berechnet werden können. Dies befähigt sie, Festigkeitsprobleme zu identifizieren, zu analysieren und geeignete Lösungen zu entwickeln.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Studierende sind in der Lage, aus Zeichnungen und Belastungsangaben mechanische Modelle abzuleiten. Sie analysieren die Beanspruchungsart und das Material, um daraus eine Festigkeitsforderung aufzustellen. Studierende bewerten den Beanspruchungszustand und definieren geeignete Maßnahmen zur Erfüllung der Festigkeitsforderung. Studierende erörtern ihre Ergebnisse in numerischer und in physikalischer Hinsicht.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Studierenden organisieren sich effektiv in arbeitsteiligen Gruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen naturwissenschaftlichen Problemstellungen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden können selbstständig die ihnen gestellten Aufgaben lösen und entwickeln Strategien, um mit Fehlschlägen umzugehen.</p>

↑

Modulname	Nummer
Grundlagen der Fertigungstechnik	1030160M-M-KK09
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Borbe	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	2
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Grundlagen der Fertigungstechnik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Grundlagen der Fertigungstechnik	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Das Modul soll Studierende in die Lage versetzen, für Halbzeuge und Bauteile geeignete Fertigungsprozesse aus den Hauptgruppen Urformen, Umformen und Trennen auszuwählen, die für die wirtschaftliche Herstellung verwendet werden können.</p> <p>Für die einzelnen Fertigungsverfahren sollen die Funktionsweisen mit eigenen Worten wiedergegeben, die charakteristischen Merkmale erläutert und die Verfahrensgrenzen abgeschätzt werden können.</p>
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Grundlagen der Fertigungstechnik	1030160M-M-KK09
<b>Veranstaltungsname</b>	
Grundlagen der Fertigungstechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020161V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Christoph Borbe	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	2

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer,

Inhalte
<p>Umformende Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen / Begriffe (elastisch / plastisch, Kraft / Spannung, Dehnung / Umformgrad, Reibung etc.)</li> <li>• Grundarten der Umformmaschinen</li> <li>• Oberflächenbehandlung (Schmierung etc.)</li> <li>• Umformverfahren (Prozessablauf, Verfahrensgrenzen, Anwendungsbeispiele)</li> <li>• Nachhaltigkeitsbetrachtungen</li> </ul> <p>Spanende Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen / Begriffe (Einteilung Verfahren, Eingriffs- und Wirkgrößen bei der Spanbildung)</li> <li>• Kriterien der Zerspanbarkeit: Zerspankräfte, Spanformen, Werkzeugverschleiß, Bauteilqualität</li> <li>• Zerspanverfahren: Drehen, Fräsen, Bohren, Räumen, Schleifen, Honen, Läppen, funkenerosivem Abtragen, Abtragen mit Laserstrahl (Verfahrensprinzip und-merkmale, Verfahrensgrenzen, Anwendungsbeispiele)</li> <li>• Fertigungsgerechte Bauteilgestaltung</li> <li>• Grundlagen Maschinenkonzepte</li> </ul> <p>Additive Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis von pulverbasierten add. Fertigungstechnologien (Metall / Polymere)</li> <li>• Inhalte und Vorgehensweise in der additiven Prozesskette</li> <li>• Zusammenhang von Slicingoptionen und Produkteigenschaften</li> <li>• Qualitätssicherung bei additiven Produkten</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
<p>Doege, E.; Behrens, B.-A.: Handbuch Umformtechnik, Springer Vieweg 2018  Dietrich, J.: Praxis der Umformtechnik, Springer Vieweg 2018  Klocke, F.: Fertigungsverfahren 1: Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide, Springer Vieweg 2018  Klocke, F.: Fertigungsverfahren 2: Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide, Springer Vieweg 2018  Fritz, A.H.; Schmütz, J.: Fertigungstechnik, Springer Vieweg 2022  Klahn, C.; Meboldt, M.: Entwicklung und Konstruktion für die additive Fertigung, 2. Aufl. Vogel Communications Group GmbH 2021</p>
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Diese Vorlesung soll Studierende dazu befähigen Fertigungsprozesse zu benennen, die für die Herstellung von Bauteilen und Baugruppen verwendet werden können und darauf aufbauend technologisch sinnvolle Prozessketten abzuleiten. Für die einzelnen Fertigungsverfahren sollen Merkmale und Verfahrensgrenzen aufgezählt und die Funktionsweisen mit eigenen Worten wiedergegeben werden können. Sie erkennen wie Produkte mit Verfahrenskombinationen wirtschaftlich hergestellt werden können.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Sie können einfache Berechnungen z.B. zur Abschätzung erforderlicher Umform- oder Zerspankräfte oder des auftretenden CO<sub>2</sub> Impacts durchführen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Sie sind in der Lage selbständig oder im Team Lehrinhalte aufzubereiten und Problemstellungen zu bearbeiten und zu lösen. Die Bildung von Lerngruppen für die Klausurvorbereitung fördert das Arbeiten im Team.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Der/die Studierende kann einschätzen, wie viel Aufwand in die Vor- und Nachbereitung einer Lehrveranstaltung investieren muss. Sie / Er ist in der Lage eigenverantwortlich Lehrinhalte mit Hilfe der Literatur zu vertiefen. Die Studierenden lernen, sich selbst einzuschätzen hinsichtlich Neigung und Fähigkeit für die mögliche Wahl der Vertiefungsrichtung „Produktion“ im weiteren Studienverlauf.</p>



Modulname	Nummer
Elektrotechnik Grundlagen	1030180M-M-KK10
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	2
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Mathematik I

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Elektrotechnik Grundlagen	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Elektrotechnik Grundlagen	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Fähigkeiten besitzen, mit Hilfe der erworbenen fachlichen Kenntnissen und Wissen fundamentale elektrotechnische Probleme und Schaltungen strukturiert zu analysieren und zu lösen bzw. zu berechnen. Mit diesen Fähigkeiten sollen sie auch in die Lage versetzt werden, sie auf elektrotechnische Problemstellungen, welche über die vermittelten fachlichen Inhalte hinausgehen, transferieren zu können.
Geeignet für Studienphase
Grundstudium
Verwendbarkeit der Veranstaltung

↑

Modulname	Nummer
Elektrotechnik Grundlagen	1030180M-M-KK10
<b>Veranstaltungsname</b>	
Elektrotechnik Grundlagen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020181V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48
Selbststudium	102
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Seminaristische Vorlesungsgestaltung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Tablet
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Ladung, Strom, Spannung</li> <li>• Gleichspannungsnetzwerke</li> <li>• Elektrostatisches Feld, Kondensator</li> <li>• Magnetisches Feld, Durchflutungssatz, Spule</li> <li>• Zeitveränderliche Felder, Induktionsgesetz</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Transiente Vorgänge</li> <li>• Grundlagen der Halbleiterbauelemente</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90
<b>Literatur</b>
Nerretter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik - Mit Micro-Cap und Matlab, Hanser 2024
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Mathematik I

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Durch das vermittelte und erworbene Fachwissen grundlegende elektrotechnische Problemstellungen zu berechnen und zu lösen.

### **Methodische Kompetenzen:**

- Ingenieurmäßige Herangehensweise
- Abstraktionsvermögen
- Modellbildung
- Strukturelle Ähnlichkeiten zu anderen physikalischen Disziplinen zu erkennen

### **Soziale Kompetenzen:**

Respektvolles Zusammenarbeit in Lerngruppen

### **Persönliche Kompetenzen:**

Motivation zu selbständigem Lernen



Modulname	Nummer
Projektarbeit	1030200M-M-KK11
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	3,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Einführung in das wiss. Arbeiten und Projekt	Vorlesung	Pflicht		1,0	30 Stunden
Interdiszipl. Team Projekt	Vorlesung	Pflicht		3,0	120 Stunden
Einführung in das wiss. Arbeiten und Projekt	Prüfung	Pflicht	1,0		
Interdiszipl. Team Projekt	Prüfung	Pflicht	4,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zum Projektmanagement und zur Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten erhalten. Diese Kenntnisse werden in einem Projekt angewendet, um typische Fragestellungen einer späteren beruflichen Tätigkeit zu bearbeiten und so Kompetenzen in lösungsorientiertem Denken zu entwickeln. Sie beherrschen eine strukturierte Herangehensweise und können ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Die Studierenden erweitern ihre ersten Kenntnisse und wenden ihre fachlichen Kompetenzen aus der Informatik, Gestalten und Konstruieren, Elektrotechnik sowie ihre Kompetenzen im Projektmanagement (Analyse, planen und Einhalten von Meilensteinen), ihre Kompetenzen in verschiedenen Projektrollen, ihre Kompetenzen im Transfer und der Anwendung des vorher erworbenen theoretischen Wissens in konkrete Anwendungen, Schlüsselkompetenzen wie Wissenserwerb und -vermittlung, Führungs-, Kooperationskompetenzen sowie Teamfähigkeit, Analyse-, Entscheidungs-, Präsentations- und Moderationskompetenz in Teams an. Somit können von den Studierenden neue Lösungen in Form von Prototypen beschrieben werden. Sie erwerben erste Kenntnisse in einer möglichen Vertiefungsrichtung und können die typischen Herausforderungen und Risiken in einem Projekt sowie Strategien erläutern, um diese frühzeitig zu adressieren und mit diesen umzugehen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Bericht zu beschreiben.</p>
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Projektarbeit	1030200M-M-KK11
<b>Veranstaltungsname</b>	
Einführung in das wiss. Arbeiten und Projekt	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020201V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Tobias Frenzel Professor Dr. Udo Triltsch	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	18 Stunden
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM: 4 / BMP: 3   BWi: 4 / BWIP: 3   BDE: 4 / BDEP: 3

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Tablet
<b>Inhalte</b>
Grundlagen des Projektmanagements: Planung, Organisation und Steuerung von Projekten; Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Vorgehen und Gestaltung von Projekt-, Studien- und Bachelorarbeiten.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
erfolgr. Teilnahme
<b>Literatur</b>
Hering, L., et al.: Technische Berichte, 8. Auflage, Springer, 2019. Bänsch, A.; Alewell, D.: Wissenschaftliches Arbeiten, 12. Auflage, De Gruyter Oldenbourg 2020. Heesen, B.: Wissenschaftliches Arbeiten: Methodenwissen für das Bachelor- Master- und Promotionsstudium, 4. Auflage, Springer Gabler 2021. Kuster, J., et al.: Handbuch Projektmanagement, 5. Auflage, Springer, 2022. Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure, 5. Auflage, Springer, 2021.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Projektmanagements, wie Planung, Organisation und Steuerung von Projekten. Sie erläutern zentrale Ansätze des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie benennen die Vorgehensweise zur Gestaltung von Projekt-, Studien- und Bachelorarbeiten. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Abläufe und die Struktur wissenschaftlicher Arbeiten und können diese anwenden. Sie kennen verschiedene Gliederungstypen und können diese in ihren eigenen Arbeiten zielgerichtet einsetzen. Sie beherrschen Recherchetechniken, um relevante wissenschaftliche Quellen effizient zu finden und zu bewerten.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, über Gantt Diagramme und Meilensteinpläne Projekte zu strukturieren und Projektabläufe zu definieren, um so gezielt und geplant zu Arbeitsergebnissen zu kommen. Die Studierenden erarbeiten eine strukturierte Problemlösung mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden, wie Gliederungsaufbau, Recherche sowie kreativer Entwicklung und kritischer Diskussion von Lösungsansätzen. Sie dokumentieren und präsentieren eine technische oder wirtschaftliche Problemlösung in Teamarbeit.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen, ihre Rolle in einem Team zu finden und zu behaupten. Der/die Projektleiter-/in kann erste Erfahrung in der Führung einer Kleingruppe sammeln und seine/ihre Wirkung als Führungskraft reflektieren. Sie verbessern eigenständig ihre Einstellung gegenüber dem Lernen an der Hochschule sowie ihre Lern- und Arbeitsstrategien.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden organisieren sich effektiv in arbeitsteiligen Gruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an einer technischen oder wirtschaftlichen Problemstellung. Sie entwickeln dabei ein Rollenverständnis im Team und übernehmen für sich und die Gruppe Verantwortung. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, selbstständig wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und dabei Verantwortung für den gesamten Arbeitsprozess zu übernehmen. Sie sind in der Lage eine kritische Haltung gegenüber eigenen und fremden wissenschaftlichen Arbeiten einzunehmen.



Modulname	Nummer
Projektarbeit	1030200M-M-KK11
<b>Veranstaltungsname</b>	
Interdiszipl. Team Projekt	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020202V-M
Lehrende	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	20 Stunden
Selbststudium	100 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Übungen zur Vertiefung und Anwendung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Die Studierenden erarbeiten selbstständig ein Projekt zu aktuellen praxisrelevanten Fragestellungen. Der Lernstoff umfasst vor allem das Erlernen und Anwenden der Kenntnisse aus dem 1. bis 3. Semester, z. B. Informatik, Elektrotechnik, Mechanik, Konstruktionsgrundlagen, Fertigungstechnik, ... Am Semesterende sollen alle Ergebnisse des Projektes semester- und rollenspezifisch in geeigneter Form präsentiert werden.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Literatur</b>
Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zwingende Voraussetzung</b>
Veranstaltung "Einführung in das Projektmanagement" erfolgreich teilgenommen.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden bearbeiten gemeinsam mit anderen Studierenden des 4. Fachsemesters in interdisziplinären Teams praxisrelevante Themen aus dem Bereich Produkt- bzw. Prozessentwicklung. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig in Themen der aus dem Alltag eines Ingenieurs einzuarbeiten, Probleme interdisziplinär mit Methoden und Techniken der Informatik, des Maschinenbaus oder der Wirtschaftswissenschaften zu bearbeiten. Die Studierenden vertiefen ihr grundlegendes Wissen aus dem Studiengang. Sie kennen die Grundlagen der Informatik und Konstruktion und sind in der Lage, die notwendigen Projektrollen zu beschreiben. Sie kennen die Anwendungsgebiete aus dem Studiengang. Sie beherrschen eine strukturierte Herangehensweise und können ihre Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren.

### **Methodische Kompetenzen:**

Wissenserwerb und -vermittlung, Führungs-, Kooperations- und Teamfähigkeits-, Analyse-, Entscheidungs-, Präsentations- und Moderationskompetenz

### **Soziale Kompetenzen:**

Studierende sind in der Lage, verschiedene Rollen in Teams wahrzunehmen und lernen durch die Vernetzung mit Mitarbeitenden der Fakultät und ggf. Studierenden aus höheren Semestern (HiWis) die wichtige Rolle Vernetzung.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen, ihre Rolle in einem Team zu finden und zu behaupten. Sie verbessern eigenständig ihre Einstellung gegenüber dem Lernen an der Hochschule sowie ihre Lern- und Arbeitsstrategien.



Modulname	Nummer
Mathematik III	1030220M-M-KK12
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Imad Ahmed	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	3
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Mathematik I

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Mathematik III	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Mathematik III	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Vermittlung von fortgeschrittenen Methoden zur Abstraktion. Erweiterung mathematischer Rechenfähigkeit. Vermittlung des Zusammenhangs zwischen Theorie und Praxis. Vertiefung von Modellierungsfähigkeiten. Erreichen einer mathematischen „Reife“. Verstärkung der Fähigkeit mathematischen Argumentierens. Vertiefung methodischer Umsetzung in der praxisnahen Berechnung von Aufgaben. Verstärken von Konzepten und Rechenmethoden durch Teilnahme am Tutorium.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Mathematik III	1030220M-M-KK12
Veranstaltungsname	
Mathematik III	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020221V-M
Lehrende	
Professor Dr. Imad Ahmed	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Funktionen mit mehreren Veränderlichen: Grundlagen, Darstellung, partielle Ableitungen, das totale Differential, relative Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen. Weiterführende Funktionen mit einer unabhängigen Veränderlichen mit Anwendungen (u.a. Parameterform, Polarkoordinaten). Mehrfachintegrale. Fourierreihen. Laplace Transformationen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Koch, J. ; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieursstudium, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Auflage 4 (2018) Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Springer Vieweg, Auflage 14/15 (2015/2018) Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik 2: Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Springer; Auflage 7 (2012)

Empfohlene Voraussetzung
Mathematik I.
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Das Erlernen fortgeschrittener mathematischer Theorien und Rechenmethoden, die wichtig sind für das Maschinenbaustudium: Funktionen mit mehreren unabhängigen Veränderlichen. Grundlagen, Darstellung, partielle Ableitungen, das totale Differential, relative Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen. Weiterführende Funktionen mit einer unabhängigen Veränderlichen mit Anwendungen (u.a. Parameterform, Polarkoordinaten). Mehrfachintegrale. Fourierreihen. Laplace Transformationen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Studierenden lernen, ihre in Mathematik I erworbenen mathematischen Fähigkeiten gezielt anzuwenden, zu erweitern und zu vertiefen. Die Studierenden lernen neue komplexe mathematische Konzepte und Methoden kennen. Neue Abstraktionsmethoden und mathematische Modelle werden erlernt und neue mathematische Strukturen hinter den Methoden erkannt. Die Studierenden erkennen die Anwendung von neuen mathematischen Konzepten und wo und in welcher Form diese in praktischen Situationen angewendet werden können oder überhaupt relevant sind. Die Studierenden sind in der Lage, die Grenzen der erlernten Konzepte zu erkennen. Die Studierenden erweitern ihre Fähigkeiten im Umgang mit mathematischen Texten und Büchern und können effektiv mit mathematischen Informationen im Internet umgehen. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Lösungsmethoden für neue fortgeschrittene Konzepte zu erkennen und diese mathematisch umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, mit anspruchsvollen, komplexen und etwas längeren mathematischen Problemen umzugehen und diese unter Anwendung verschiedener mathematischer Werkzeuge in mathematisch eleganter Form zu lösen. Die Studierenden wissen, wie eine Lösung überprüft werden kann und haben die Kompetenz, in wenigen Schritten die Plausibilität der Lösung zu beurteilen. Die Studierenden lernen eine kurze aber effektive Formelsammlung zu erstellen und damit zu arbeiten.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Studierenden erkennen, dass mathematische Konzepte von anderen Studierenden nicht immer auf die gleiche Weise gelöst werden müssen und dass es sich lohnt, sich untereinander auszutauschen. Aufgrund der Komplexität der Themen lernen die Studierenden, Fragen und Anmerkungen anderer zu respektieren und zu tolerieren. Die Studierenden erkennen die Vorteile der Gruppenarbeit: insbesondere, dass kleine Fehler schnell gefunden oder Missverständnisse schnell geklärt werden können. Studierende entwickeln Mitgefühl für andere Studierende, die Probleme im Fach haben. Die Studierenden erkennen, dass durch das Helfen von anderen in Mathematik auch das eigene Verständnis verbessert wird und dass es für alle sehr vorteilhaft ist, gemeinsam statt alleine zu arbeiten.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden lernen regelmäßig, selbständig und eigenverantwortlich zu arbeiten und nicht alles auf die letzten drei Tage vor der Prüfung zu verschieben. Die Studierenden lernen Geduld und Ausdauer beim Verstehen von Konzepten und beim Lösen von Übungsaufgaben. Ebenso die Tatsache, dass Verstehen im wahrsten Sinne des Wortes viel Zeit und Arbeit erfordert und nicht in kurzer Reflexion erreicht werden kann. Es wird erkannt, dass einige Themen über einen gewissen Zeitraum wiederholt behandelt werden müssen, um ein vollständiges Verständnis zu erlangen. Die Studierenden erkennen den Vorteil, den Lehrstoff jeden Tag nach der Vorlesung noch einmal nachzuschlagen und den/die Lehrende/n zu kontaktieren, wenn Fragen auftauchen. Die Studierenden überwinden ihre Angst vor mathematischen Berechnungen und Abstraktionen. Die Freude über das erfolgreiche Lösen von Aufgaben nach viel Arbeit und Fleiß, führt zu einer Steigerung der Motivation und Zufriedenheit mit dem Studium.</p>

↑

Modulname	Nummer
Dynamik	1030240M-M-KK13
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Volker Dorsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	3
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Dynamik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Dynamik	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Beherrschung und Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen; Strukturierung, Analyse und Lösung entsprechender technischer Problemstellungen, dazu wird auch konzeptionelles, analytisches und logisches Denken erworben.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Dynamik	1030240M-M-KK13
<b>Veranstaltungsname</b>	
Dynamik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020241V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Volker Dorsch	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48
Selbststudium	102
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil; Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Videos mit Anwendungsbeispielen
<b>Inhalte</b>
Ebene Kinematik: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Rotation und Translation, Momentanpol; ebene Kinetik: Satz von Newton, Drallsatz, Impulssatz, Stoß, Energie- und Arbeitssatz, Massenträgheitsmoment
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90
<b>Literatur</b>
Gross, D.; Hauger, W.; Schnell, W.; Schröder, J.; Wall, W.: Technische Mechanik - Band 3: Kinetik, Springer 2010. Romberg, O.; Hinrichs, N.: Keine Panik vor Mechanik!, Springer Vieweg 2020.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, Bewegungen zu beschreiben. Damit können sie die dynamischen Eigenschaften technischer Systeme analysieren und die Ergebnisse für die Auslegung und Konstruktion anwenden.

### **Methodische Kompetenzen:**

Anwendung einer methodischen, strukturierten und analytischen Vorgehensweise zur Beschreibung technischer Systeme. Optimierung von technischen Eigenschaften.

### **Soziale Kompetenzen:**

Infolge von Gruppenarbeit innerhalb der Vorlesung für die Lösung von Aufgabenstellungen: Teamfähigkeit.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Durch das gemeinsame Lösen von Aufgabenstellungen Erkennen der eigenen Stärken (und Schwächen).



Modulname	Nummer
Maschinenelemente I	1030260M-M-KK14
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Andreas Ligocki	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	3
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Maschinenelemente I	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Maschinenelemente I	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Den Studierenden werden im Kern des Moduls die ingenieurwissenschaftlichen, konstruktiven Grundlagen vermittelt. Im Schwerpunkt erlernen sie die Fertigkeiten zur Beurteilung, Auswahl und Umsetzung technischer Lösungen mit Hilfe von ausgewählten Maschinenelementen.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Maschinenelemente I	1030260M-M-KK14
<b>Veranstaltungsname</b>	
Maschinenelemente I	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020261V-M
Lehrende	
Professor Dr. Andreas Ligocki	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Bestimmen von Spannungen und Widerstandsmomenten. Statischer und dynamische Festigkeitsnachweis, Auslegung von Bewegungsspindeln und Befestigungsschrauben, Gestaltung und Berechnung von Wälzlagern.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90
<b>Literatur</b>
Wittel, H.; et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente - Normung – Berechnung – Gestaltung, Springer 2023

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können Spannungen und Widerstandsmomente an einfachen Geometrien korrekt bestimmen. Sie sind in der Lage, statische und dynamische Festigkeitsnachweise an einfachen Bauteilen nach Vorgaben durchzuführen. Ferner können sie Bewegungsspindeln und Befestigungsschrauben, wie auch Wälzlager nach entsprechenden Randbedingungen auswählen und entsprechend auslegen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, kritische Bauteilstrukturen zu erkennen und sich über die dort herrschenden Belastungen und Spannungen einen Überblick verschaffen. Ferner können sie die gefährdeten Querschnitte systematisch mathematisch analysieren und entsprechend nach dem Stand der Technik dimensionieren.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden können sich in angebotenen Gruppenarbeiten über die Funktion und Auslegung von Maschinenelementen informieren. Dabei wird der respektvolle und freundliche Umgang miteinander gestärkt. Sie diskutieren kritisch abweichende Meinungen. Sie werden in die Lage versetzt, im Team zu arbeiten, eigene Fehler zu erkennen und alternative Meinungen zuzulassen. Am Ende steht der Erfolg einer ersten eigenen Konstruktion.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Maschinenelemente ein. Dabei erfahren sie auch, dass die Auslegung von Bauteilen nicht immer eine "schwarz/ weiss"-Entscheidung ist, sondern häufig mit Erfahrung und Kompromissen verbunden ist. Sie lernen, Kompromisse einzugehen und diese entsprechend mit Argumenten zu vertreten.



Modulname	Nummer
Messtechnik	1030280M-M-KK15
Modulverantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	3
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Messtechnik	Vorlesung	Pflicht		4,0	90 Stunden
Messtechnik	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Messtechnik	Prüfung	Pflicht	1,0		
Labor Messtechnik	Labor	Pflicht		1,0	

Lernziele / Lernergebnisse
Erlangen von grundlegenden Fachkenntnissen über die analoge und digitale Messtechnik. Verständnis für die Entstehung von Messabweichungen, die statistische Analyse dieser und die korrekte Angabe von Messergebnissen. Kompetenzen zur Lösung von anwendungsbezogenen Aufgaben - von der physikalischen Größe über die Auswahl von geeigneten Sensoren und Schaltungen bis hin zum digitalen Abbild. Ein Überblick über die vorhandenen Sensoren.

↑

Modulname	Nummer
Messtechnik	1030280M-M-KK15
<b>Veranstaltungsname</b>	
Messtechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020281V-M
Lehrende	
Dr. Dragos Balan	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	54 Stunden
Arbeitsaufwand	90 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Systematische und zufällige Fehler. Statistik an der Glockenkurve von Gauß. Student-Verteilung und Angabe von Messergebnissen mit Vertrauensbereich. Messkette: Übersicht der Sensoren, Messgeberschaltungen (Wheatstonsche Brückenschaltung), Verstärker und A/D-Wandler. Digitale Messtechnik: System-Abtastfrequenz, Aliasing, Abtasttheorem von Shannon, Fourier-Transformation. Filter-Schaltungen.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90
<b>Literatur</b>
Hesse, K; Schnell G: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Springer Vieweg-Verlag 2014 Bergmann, K.: Elektrische Messtechnik, Vieweg-Verlag 2013. Schrüfer, E. et al.: Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag 2018. Tietze, U. et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik. 16. Auflage, Springer-Verlag 2019

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sollen in der Lage sein messtechnische Aufgaben zu verstehen, zu beurteilen und zu lösen. Durch Analyse der jeweiligen Messaufgabe soll der geeignete Sensor ausgewählt und die Messkette bis hin zum digitalen Abbild aufgestellt werden. Probleme identifizieren, beurteilen und lösen werden durch fachliches Wissen unterstützt. Die Auswahl von geeigneten Sensoren und Messschaltungen soll aus der Diversität der Möglichkeiten gelingen. Die Vermeidung von Messfehlern und die korrekte Angabe des Messergebnisses rundet das vermittelte Wissen ab.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, strukturiert, systematisch und methodisch vorzugehen. Neben der Auswahl und Implementierung der passenden Sensorik, Schaltung, Verstärkung und digitalem Wandler gehört auch die statistische Analyse der Messungen und die korrekte Angabe von Messergebnissen dazu.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich in Gruppen an gestellten Probeklausur-Aufgaben während des Unterrichts auszutauschen. Während des Unterrichts wird zu einem ständigen Austausch animiert. Nach dem Unterricht sind Arbeitsgruppen empfohlen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Systematisches und logisches Denken werden besonders gefragt. Das erlangte Wissen soll der praktischen Lösung dienlich sein.



Modulname	Nummer
Messtechnik	1030280M-M-KK15
Veranstaltungsname	
Labor Messtechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020284V-M
Lehrende	
Dr. Dragos Balan	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	54 Stunden

Zu erbringende Prüfungsleistung
PA

↑

Modulname	Nummer
Thermodynamik	1030300M-M-KK16
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christian Heikel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	3
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Thermodynamik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Thermodynamik	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Absolventen/-innen der Vorlesung kennen die wissenschaftlichen Grundlagen der technischen Thermodynamik. Die Studierenden haben ein Verständnis entwickelt, die Aufgabenstellungen des Ingenieurberufes in die verschiedenen Kapitel der Thermodynamik einzuordnen. Weiterhin besitzen die Studierenden die Fähigkeit, typische thermodynamische Anwendungen zu analysieren und zu bewerten.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Thermodynamik	1030300M-M-KK16
<b>Veranstaltungsname</b>	
Thermodynamik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020301V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Christian Heikel	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC.
<b>Inhalte</b>
Zustandsgrößen, Arbeit u. innere Energie, Zustandsgleichungen, Enthalpie, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmekapazität, Zustandsänderungen, Entropie, Kreisprozesse, Wasserdampf und technische Gase.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90
<b>Literatur</b>
Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Hanser Verlag München Baehr, H., D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer Berlin

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können die thermodynamischen Kenngrößen und Zusammenhänge der Arbeit und inneren Energie, Zustandsgleichungen, Enthalpie, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmekapazität, Zustandsänderungen, Entropie, Kreisprozesse, Wasserdampf und technische Gase benennen und interpretieren. Anhand von praktischen Beispielen sind die Studierenden in der Lage, berufsnahe Anwendungen thermodynamisch zu analysieren, berechnen und zu beurteilen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Erkenntnisse auf reale Systeme im Berufsleben zu übertragen. Weiterhin können die Studierenden Schnittstellen zu anderen Vorlesungen erkennen und Wissen abgleichen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden erarbeiten Lösungen thermodynamischer Fragestellungen in Lerngruppen oder im Tutorium und diskutieren die Sachverhalte untereinander.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse und bewerten, ob sie im Tutorium, in selbst gebildeten Lerngruppen oder auch alleine arbeiten.



Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik II	1030320M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Martin Strube	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	2
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Ingenieurinformatik II	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Labor Ingenieurinformatik II	Labor	Pflicht		2,0	75
Ingenieurinformatik II	Prüfung	Pflicht	2,5		
Labor Ingenieurinformatik II	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>In dem Modul Ingenieurinformatik II erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fertigkeiten in der objektorientierten Programmierung und der Entwicklung von Softwarelösungen für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objektorientierte Programmierung zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen anzuwenden:</b> Die Studierenden lernen, wie sie objektorientierte Programmierung effektiv einsetzen können, um komplexe ingenieurwissenschaftliche Probleme zu analysieren, zu strukturieren und zu lösen. Dabei nutzen sie Design-Patterns zur effizienten Implementierung von Lösungsalgorithmen.</li> <li>• <b>Externe Datenquellen und API's einzubinden:</b> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, externe Datenquellen in ihre Anwendungen zu integrieren und kennen die grundlegenden Konzepte des Arbeitens mit APIs.</li> <li>• <b>KI-gestützte Assistenzfunktionen zu nutzen:</b> Die Studierenden verstehen die Prinzipien des Prompt-Engineerings und sind in der Lage, KI-Assistenzsysteme in ihre Entwicklungsumgebungen (IDEs) einzubinden, um deren Funktionalität zu erweitern.</li> <li>• <b>Grafische Benutzeroberflächen (GUIs) zu erstellen:</b> Die Studierenden lernen Frameworks kennen, mit denen sie grafische Benutzeroberflächen (GUIs) entwickeln können, und sind in der Lage, diese Werkzeuge zur Erstellung erster GUI-Anwendungen einzusetzen.</li> <li>• <b>SCRUM zur Softwareentwicklung anzuwenden:</b> Die Studierenden kennen die Prinzipien der agilen Methode SCRUM und können diese im Rahmen einer Projektarbeit zur Softwareentwicklung anwenden, um die Zusammenarbeit im Team und die Effizienz des Entwicklungsprozesses zu verbessern.</li> </ul>
Geeignet für Studienphase
Grundlagen



Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik II	1030320M-M
Veranstaltungsname	
Ingenieurinformatik II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020321V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Strube	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24
Selbststudium	51
Arbeitsaufwand	75 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Objektorientierte Programmierung zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen. Systematische Analyse der Aufgabenstellung, Entwicklung und Implementierung von Algorithmen. Elementare Funktionalitäten der IDE, Prompt-Engineering und Comment-Driven Development, Einbinden von API's. Erstellen von grafischen Userinterfaces.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K60
Literatur
Steyer, R.: Programmierung Grundlagen – mit Beispielen in Python, Herdt 2023. Steyer, R.: Programmierung in Python - Ein kompakter Einstieg für die Praxis, Springer 2018. Schäfer, C.: Schnellstart Python - Ein Einstieg ins Programmieren für MINT-Studierende, Springer 2019. Lo Lacono, L.; Wiefeling, S.; Schneider, M.: PROGRAMMIEREN TRAINIEREN - Mit über 130 Workouts in Java und Python, Hanser 2020. Theis, T.: Einstieg in Python - Ideal für Programmierneinsteiger, Rheinwerk Computing 2022. Sweigart, A.: Der Weg zum Python Profi, dpunkt.verlag 2022.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden die objektorientierte Programmierung zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen an. Sie wenden eine systematische Vorgehensweise bei der Analyse der Problemstellung und der Entwicklung und Implementierung von Lösungsalgorithmen an. Sie nutzen dazu Kontrollstrukturen, Felder, Dateienoperationen und Modularisierung und sind in der Lage, erste grafische Userinterfaces zu erstellen. Die Studierenden können externe Datenquellen einbinden und kennen die Grundlagen des Arbeitens mit API. Die Studierenden können KI-Assistenzsysteme zu Code-Vervollständigung und als Unterstützung für die Fehlersuche einsetzen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen methodische Vorgehensweise zur Analyse und Strukturierung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Fähigkeiten, das Strukturieren und das logische Denken zur Lösung von komplexen Problemen anzuwenden.



Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik II	1030320M-M
Veranstaltungsname	
Labor Ingenieurinformatik II	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020322V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Strube	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24
Selbststudium	51
Arbeitsaufwand	75

Lehrmethoden
Laborübungen im Seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Grundlagen der SCRUM-Methodik. Einsatz von Versionsverwaltung in der Softwareentwicklung. Grundprinzipien von Software-Containern und deren Anwendung am praktischen Beispiel. Grundkenntnisse in der Datenvorverarbeitung. Umsetzung einer softwaretechnischen Lösung für eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
Steyer, R.: Programmierung Grundlagen – mit Beispielen in Python, Herdt 2023. Steyer, R.: Programmierung in Python - Ein kompakter Einstieg für die Praxis, Springer 2018. Schäfer, C.: Schnellstart Python - Ein Einstieg ins Programmieren für MINT-Studierende, Springer 2019. Lo Lacono, L.; Wiefeling, S.; Schneider, M.: PROGRAMMIEREN TRAINIEREN - Mit über 130 Workouts in Java und Python, Hanser 2020. Theis, T.: Einstieg in Python - Ideal für Programmierneinsteiger, Rheinwerk Computing 2022. Sweigart, A.: Der Weg zum Python Profi, dpunkt.verlag 2022.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden die objektorientierte Programmierung zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen an. Sie wenden eine systematische Vorgehensweise bei der Analyse der Problemstellung und der Entwicklung und Implementierung von Lösungsalgorithmen an. Sie kennen die Einsatzmöglichkeiten von Versionsverwaltung und Softwarecontainern.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen methodische Vorgehensweise zur Analyse und Strukturierung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden Teamarbeit an, um die Aufgabenstellung zu lösen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden stärken ihre Fähigkeiten in Abstraktion und logischem Denken.



Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik III	1030340M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	3
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Ingenieurinformatik III	Vorlesung	Pflicht		2,0	75
Labor Ingenieurinformatik III	Labor	Pflicht		2,0	75
Ingenieurinformatik III	Prüfung	Pflicht	2,5		
Labor Ingenieurinformatik III	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Im Modul Ingenieurinformatik III vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse und Fertigkeiten in der Softwareentwicklung. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fortgeschrittene Software Engineering Prozesse anzuwenden:</b> Die Studierenden erweitern ihr Verständnis von Software-Engineering-Prozessen, einschließlich der Entwicklung und Pflege von Build-Pipelines und vertiefen ihre Kenntnisse im Requirements Engineering. Sie sind in der Lage, komplexere Softwareprojekte unter Einsatz fortgeschrittener Methoden des Softwaredesigns und der Softwarearchitektur zu planen und umzusetzen.</li> <li>• <b>Qualitätssicherung und Teststrategien umzusetzen:</b> Die Studierenden lernen fortgeschrittene Techniken der Qualitätssicherung kennen, wie Test-Driven Development und die Anwendung von Test Doubles, insbesondere Mocks, um Software zuverlässig und wartbar zu gestalten. Sie verstehen und setzen verschiedene Prüfmethode wie Reviews, Metriken und statische Code-Analyse ein, um die Softwarequalität zu gewährleisten.</li> <li>• <b>Parallelisierung und GPU-Computing zu nutzen:</b> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, paralleles Rechnen und GPU-Computing effektiv anzuwenden, um rechenintensive Aufgaben zu bewältigen. In praktischen Übungen vertiefen sie ihr Wissen im Multi-Threading und der Entwicklung effizienter, parallelisierter Algorithmen</li> <li>• <b>Cloud Computing Konzepte anzuwenden:</b> Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Grundlagen des Cloud Computing und erlangen einen ersten Überblick zu Architekturen und der Technologien, die für die Nutzung von Cloud-Umgebungen erforderlich sind.</li> </ul>
Geeignet für Studienphase
Grundlagen BDE / Vertiefung BM und BWi

↑

Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik III	1030340M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Ingenieurinformatik III	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1030341V-M
Lehrende	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24
Selbststudium	51
Arbeitsaufwand	75

<b>Lehrmethoden</b>	
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
K60	
<b>Literatur</b>	
Reinheimer, S.: Cloud Computing - Die Infrastruktur der Digitalisierung, Springer 2018. Rauber, T.; RG.: Parallel Programming, Springer 2023. Ludewig, J; Lichter, H.: Software-Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, dpunkt Verlag 2013. Martin, R. C.; Coplien, J. O.: Clean code: a handbook of agile software craftsmanship, Prentice Hall, 2009. Hunt, A.; Thomas, D.: The Pragmatic Programmer, Prentice Hall 2000.	

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage, bekannte Ansätze zur Softwareentwicklung anzuwenden und können diese Ansätze anpassen und beurteilen, sie können zentrale Begriffe im Kontext von Software-Projekten darstellen sowie unterschiedliche Vorgehens- und Prozessmodelle und deren Einsatzbereiche erläutern. Studierende kennen und verstehen die Anwendungsgebiete und grundlegenden Architekturen des Cloud-Computing. Die Studierenden wissen, wie sich rechenintensive Aufgaben parallelisieren lassen und wissen wie GPUs bei berechnungsintensiven Operationen eingesetzt werden können. Sie verstehen das Konzept des Multi-Threading und können dies in praktischen Aufgabenstellung einsetzen.

### **Methodische Kompetenz:**

Studierende können die reale Welt durch geeignete Methoden abstrahieren und modellieren.

### **Persönliche Kompetenz:**

Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Anwendung von Werkzeugen der Softwareentwicklung und Informationsverarbeitung in der Industrie.



Modulname	Nummer
Ingenieurinformatik III	1030340M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Labor Ingenieurinformatik III	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1030342V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Strube Professor Dr. Udo Triltsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24
Selbststudium	51
Arbeitsaufwand	75

<b>Inhalte</b>
Laborübungen zur Anwendungsvertiefung in den Gebieten Softwareengineering, Cloud-Computing und GP GPU-Computing.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Literatur</b>
Reinheimer, S.: Cloud Computing - Die Infrastruktur der Digitalisierung, Springer 2018. Rauber, T.; RG.: Parallel Programming, Springer 2023. Ludwig, J; Lichter, H.: Software-Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, dpunkt Verlag 2013. Martin, R. C.; Coplien, J. O.: Clean code: a handbook of agile software craftsmanship, Prentice Hall, 2009. Hunt, A.; Thomas, D.: The Pragmatic Programmer, Prentice Hall 2000.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Anhand von Fallbeispielen wird die Anwendung des in der zugehörigen Vorlesung erlernten Wissens in Kleingruppen praktisch umgesetzt.

### **Methodische Kompetenzen:**

Kooperations-, Teamfähigkeits-, Analyse-, Entscheidungs-, Präsentations- und Moderationskompetenz

### **Soziale Kompetenzen:**

Im Rahmen des Labors arbeiten die Studierende in Gruppen zusammen an Fragestellungen zur Informationsverarbeitung im Produktions- oder Produktentstehungsprozess und diskutieren gemeinsam Ergebnisse und Abweichungen von Zielen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Anwendung von Werkzeugen der Softwareentwicklung und Informationsverarbeitung in der Industrie.



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
Regelungstechnik	1030360M-M
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Professorin Dr. Xiaobo Liu-Henke	
<b>Fachbereich / Fakultät</b>	
Fakultät Maschinenbau	

<b>ECTS</b>	5,0
<b>Semesterwochenstunden</b>	4,0
<b>Empfohlenes FS</b>	4
<b>Teilnahmepflicht</b>	Pflicht
<b>Lehrsprache</b>	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Regelungstechnik	Vorlesung	Pflicht		3,0	113 Stunden
Labor Regelungstechnik	Labor	Pflicht		1,0	38 Stunden
Regelungstechnik	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Regelungstechnik	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierende erlernen die grundlegenden Fachkenntnisse über die Steuerungs- und Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, die einfachen technischen Problemen auf diesem Gebiet strukturiert zu analysieren. Dabei können die Studierenden den durchgängigen Entwurfsprozess zur modellbasierten, computergestützten Reglerauslegung eigenständig durchführen und sind befähigt, einen einschleifigen Regelkreis für verschiedene Anwendungen aus Maschinenbau und Mechatronik zu entwerfen und zu bewerten.
Inhalte
Geeignet für Studienphase
Grundlagen
Literatur

↑

Modulname	Nummer
Regelungstechnik	1030360M-M
Veranstaltungsname	
Regelungstechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020361V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Xiaobo Liu-Henke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	77 Stunden
Arbeitsaufwand	113 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Beamer, Tafel, PC
Lernziele / Lernergebnisse
Inhalte
Modellbildung dynamischer Systeme, Analyse des Systemverhaltens in Zeit-, Laplace- und Frequenzbereich; Systemidentifikation im Frequenzbereich, modellbasierter Reglerentwurf in Laplace- und Frequenzbereich, Regelung vermaschter Systeme; Grundzüge der Mehrgrößenregelung, Einsatz moderner Entwurfswerkzeuge wie Matlab/Simulink und RCP-Systeme wie dSPACE-Echtzeitsysteme in der Vorlesung, durchgängige Demonstration der Methodik anhand von Beispielen aus praktischen Anwendungen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90

## Literatur

Liu-Henke, X.: Grundlagen der modernen Regelungstechnik, Vorlesungsskript und Laborumdruck  
Föllinger, O.: Regelungstechnik, 13. Auflage, VDE-Verlag GmbH, 2022  
Lunze, J.: Regelungstechnik 1 - Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag, 2020  
Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1 - Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese, linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Teubner Verlag, 2008  
Lutz / Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, 2021

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Erwerben von Kenntnissen allgemeiner Eigenschaften von Steuerungs- und Regelsystemen, Fähigkeit zur Analyse dynamischer Systeme und Regelkreise, systematischer Entwurf von linearen kontinuierlichen Regelkreisen für Eingrößensysteme unter Verwendung des modellbasierten Ansatzes und rechnergestützter Methoden. Entwurfsverfahren im Zeitbereich sowie im Laplace- / Frequenzbereich. Fähigkeit zur Anwendung aktueller in F&E eingesetzter CAE-Werkzeuge.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden besitzen die Grundfähigkeit, Aufgaben unter Verwendung geeigneter Lösungsansätze selbstständig zu bewältigen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Durch interaktives didaktisches Vorgehen in den Vorlesungen entwickeln und stärken die Studierenden kommunikative Fähigkeiten. Hierzu zählt sowohl die Diskussion miteinander, als auch die mündliche Beschreibung technischer Sachverhalte.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erlangen die Grundfähigkeit, domänenübergreifende Systeme unter logischen Aspekten zu betrachten und zu analysieren.



Modulname	Nummer
Regelungstechnik	1030360M-M
Veranstaltungsname	
Labor Regelungstechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020362V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Xiaobo Liu-Henke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	26 Stunden
Arbeitsaufwand	38 Stunden

Inhalte
<p>Zwei Laborversuche sind gemäß des Vorlesungsinhalts abgestimmt.</p> <p>Versuch 1 – Teil 1: Modelbildung und Systemanalyse am Beispiel eines mechatronischen Systems im Zeit- und Frequenzbereich mithilfe der in der Entwicklungsumgebung Matlab/Simulink integrierten CAE- Werkzeuge. Teil 2: modellbasierte und experimentelle Reglerauslegung an Prüfstand des eines mechatronischen Systems mit RCP System und dessen Software.</p> <p>Versuch 2 – Teil 1: Analyse und modellbasierte Reglerauslegung eines Mehrkoordinatensystems im Laplace- und Frequenzbereich. Teil 2: Inbetriebnahme und Erprobung des ausgelegten Reglers mittels RCP System und dessen Software</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
<p>Liu-Henke, X.: Vorlesungsskript zur Regelungstechnik</p> <p>Liu-Henke, X.: Laborumdruck zur Regelungstechnik</p>

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, eine Systemanalyse an einem realen System durchzuführen und einen einschleifigen Regelkreis für verschiedene Anwendungen aus Maschinenbau und Mechatronik im Labor zu entwerfen und zu erproben. Dabei können die Studierenden den durchgängigen Entwurfsprozess zur modellbasierten, computergestützten Reglerauslegung in der Entwicklungsumgebung Matlab/Simulink eigenständig durchführen. Darüber hinaus erlangen die Studierenden Kenntnisse über Möglichkeiten zur Echtzeitrealisierung von Regelungen mit Hilfe des dSPACE-RCP-Systems (Rapid Control Prototyping) und dessen Software ControlDesk.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden besitzen die Grundfähigkeit, Aufgaben unter Verwendung geeigneter Lösungsansätze selbstständig zu bewältigen; Sie entwickeln Sicherheitsbewusstsein und lernen einen sicheren Umgang mit den technischen Geräten.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden arbeiten in Gruppen kooperativ an praktischen Problemstellungen. Durch die Arbeit an gemeinsamen Fragestellungen entwickeln sie dabei Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit und faire Kompromissbereitschaft.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Durch Gruppenarbeit an der realen Anwendung entfalten die Studierenden Kreativität und Sorgfalt, verbessern ihre Kooperationsfähigkeit.



Modulname	Nummer
Technische Physik und Schwingungslehre	1030380M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Imad Ahmed	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Mathematik I; Dynamik.

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Technische Physik und Schwingungslehre	Vorlesung	Pflicht		3,0	120 Stunden
Labor Technische Physik und Schwingungslehre	Labor	Pflicht		1,0	30 Stunden
Technische Physik und Schwingungslehre	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Technische Physik und Schwingungslehre	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Beherrschung und Anwendung von naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Fertigkeit, physikalisch-technische Fragestellungen mit Hilfe der Physik und Mathematik zu erfassen, zu formulieren, Lösungen zu finden und diese zu beurteilen. Aufbau des strukturierten und logischen Denkens, des Abstraktionsvermögens und der akkuraten Arbeitsweise.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Technische Physik und Schwingungslehre	1030380M-M
Veranstaltungsname	
Technische Physik und Schwingungslehre	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020381V-M
Lehrende	
Professor Dr. Imad Ahmed	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	84 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung in seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Schwingungen (ungedämpft, gedämpft, erzwungene). Grundlagen der Wellenlehre (Ort-Zeit-Funktion von mechanischen Wellen, Transversal- und Longitudinalwellen, Interferenz von Wellen, Schallwellen, stehenden Wellen). Grundlagen der Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion. Abbildungen durch Konkav- und Konvexspiegeln so wie dünne Linsen. Optische Geräte. Grundlagen von Atom und Quantenphysik. Technische Schwingungslehre: Einmassenschwinger mit und ohne Dämpfung, Ein- und Ausschwingvorgänge. Unterschiedliche Anregungsformen und zugehörige Lösungsalgorithmen. Beeinflussung der Schwingungseigenschaften technischer Systeme. Charakterisierung der Schwingungsparameter: Masse, Steifigkeit und Dämpfung. Mehrmassenschwinger. Vergrößerungsfunktion. Resonanz.
Zu erbringende Prüfungsleistung
LEK
Literatur
Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 5 (2023) Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.: Physik für Ingenieure, Springer Vieweg; Auflage 13 (2021) Magnus, K.; Popp, K.; Sextro, W.: Schwingungen: Grundlagen – Modelle – Beispiele, Springer Vieweg; Auflage 11 (2021) Jäger, H.; Mastel, R.; Knaebel, M.: Technische Schwingungslehre: Grundlagen - Modellbildung - Anwendungen, Springer Vieweg; Auflage 9 (2016)

Empfohlene Voraussetzung
Mathematik I. Dynamik.
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Schwingungen (ungedämpft, gedämpft, erzwungene). Grundlagen der Wellenlehre (Ort-Zeit-Funktion von mechanischen Wellen, Transversal- und Longitudinalwellen, Interferenz von Wellen, Schallwellen, stehenden Wellen). Grundlagen der Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion. Abbildungen durch Konkav- und Konvexspiegeln so wie dünne Linsen. Optische Geräte. Grundlagen von Atom und Quantenphysik. Technische Schwingungslehre: Einmassenschwinger mit und ohne Dämpfung, Ein- und Ausschwingvorgänge. Unterschiedliche Anregungsformen und zugehörige Lösungsalgorithmen. Beeinflussung der Schwingungseigenschaften technischer Systeme. Charakterisierung der Schwingungsparameter: Masse, Steifigkeit und Dämpfung. Mehrmassenschwinger. Vergrößerungsfunktion. Resonanz.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen neue physikalische Konzepte kennen und diese mit dem bereits in der Schule erworbenen Wissen zu verknüpfen. Das Erkennen physikalischer Strukturen wird gezielt erlernt und geübt. Die Studierenden lernen, darüber zu reflektieren. Die Studierenden sind in der Lage, abstrakt zu denken und systematische und deduktive Denkmethode anzuwenden, um ihr Verständnis zu vertiefen. Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Phänomene aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten, zu analysieren und anzuwenden, um ein Problem schnell, effizient und mit höherer mathematischer Eleganz zu lösen. Die Studierenden übertragen ihr Wissen auf reale, praxisnahe Situationen. Durch das Lösen von einfachen und komplexen Übungsaufgaben lernen die Studierenden analytisch zu denken und ihre mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und zu erweitern. Die Studierenden sind sicher im Umgang mit Formelsammlung und Taschenrechner zur Lösung physikalischer Aufgaben. Die Studierenden lernen, mit Fachbüchern und Literatur sowie mit den vorgestellten Simulationswerkzeugen zu arbeiten, um ihr Verständnis physikalischer Konzepte zu vertiefen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Studierenden erkennen, dass andere Studierende ein anderes Leistungsniveau haben können als sie selbst und dass sie deshalb tolerant und respektvoll miteinander umgehen müssen. Die Studierenden treten mit anderen in Kontakt, um ihr Wissen zu vertiefen und erkennen, dass es sich lohnt, zusammenzuarbeiten, um Stärken zu bündeln und Schwächen auszugleichen. Die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden werden gefördert. Die Studierenden sind in der Lage, Lerngruppen zu bilden, um gemeinsam zu lernen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen Geduld und Ausdauer. Ebenso, dass Verstehen im wahrsten Sinne des Wortes viel Zeit und Arbeit erfordert und nicht durch kurzes Nachdenken erreicht werden kann. Beim Lösen von Übungsaufgaben lernen die Studierenden ihre Ängste vor aktivem Lernen zu überwinden. Sie lernen auch, mit Stress umzugehen, wenn die Lösung nicht sofort ersichtlich ist oder kein Ansatz sofort gefunden wird. Die Studierenden lernen die Relevanz von Informationen einzuschätzen. Die Studierenden arbeiten regelmäßig und setzen sich realistische Ziele, die sie erreichen können. Die Studierenden lernen, ihren Lernfortschritt zu planen. Die Studierenden lernen mit schwierigen Situationen, Fehlern und Misserfolgen umzugehen. Die Studierenden lernen, dass sie Kommilitonen, Tutoren oder Professoren um Hilfe bitten können. Dass es keine Schande ist, sondern sogar von Vorteil sein kann, um Verständnis zu bekommen, wenn man sein Unwissen über ein Thema zum Ausdruck bringt. Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernfortschritt selbstständig zu planen und umzusetzen.</p>

↑

Modulname	Nummer
Technische Physik und Schwingungslehre	1030380M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Labor Technische Physik und Schwingungslehre	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020382V-M
Lehrende	
Professor Dr. Imad Ahmed	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	18 Stunden
Arbeitsaufwand	30 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Labor im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC Experimente im Labor
<b>Inhalte</b>
Versuche: Kinematik: Bestimmung der Fallbeschleunigung mit der Atwood'sche Fallmaschine. Kinematik: Bestimmung der Fallbeschleunigung mit dem freien Fall. Schwingungen: Ermittlung der Fallbeschleunigung mit einem Faden-Pendel. Schwingungen: Ermittlung der Fallbeschleunigung mit einem Reversions-Pendel. Moderne Physik: Photoeffekt und Planck'sches Wirkungsquantum. Moderne Physik: Ermittlung des Planck'schen Wirkungsquantums mit Leuchtdioden. Schwingungen: Erzwungene Schwingungen mit einem Drehpendel. Wellenlehre: Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit von stehenden Transversal- und Longitudinalwellen. Optik: Linsengesetze und Lichtbrechung. Neben der reinen Durchführung wurde auch immer ein Versuchsprotokoll mit ggf. Fehlerrechnungen eingereicht.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
KP (PA + LEK)
<b>Literatur</b>
Giancoli, D.C.: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Pearson Studium, Auflage 4 (2019). Koch, S; Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J.: Physik, Wiley-VCH, Auflage 3 (2017). Beddies, G.; Franke, T.; Galvosas, P.; Kremer, F.; Rieger, P.; Schenk, W.: Physikalisches Praktikum, Springer Spektrum; Auflage 14 (2013). Walcher, W.: Praktikum der Physik, Vieweg+Teubner Verlag, Auflage 9 (2006). Eichler; H.-J.; Kronfeldt, H.-D.; Sahm, J.: Das Neue Physikalische Grundpraktikum Springer Spectrum; Auflage 3 (2016).

Empfohlene Voraussetzung
Mathematik I. Dynamik.
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Versuche: Kinematik: Bestimmung der Fallbeschleunigung mit der Atwood'sche Fallmaschine. Kinematik: Bestimmung der Fallbeschleunigung mit dem freien Fall. Schwingungen: Ermittlung der Fallbeschleunigung mit einem Faden-Pendel. Schwingungen: Ermittlung der Fallbeschleunigung mit einem Reversions-Pendel. Moderne Physik: Photoeffekt und Planck'sches Wirkungsquantum. Moderne Physik: Ermittlung des Planck'schen Wirkungsquantums mit Leuchtdioden. Schwingungen: Erzwungene Schwingungen mit einem Drehpendel. Wellenlehre: Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit von stehenden Transversal- und Longitudinalwellen. Optik: Linsengesetze und Lichtbrechung. Neben der reinen Durchführung wurde auch immer ein Versuchsprotokoll mit ggf. Fehlerrechnungen eingereicht.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Anwendung theoretischer Fähigkeiten und die Verbindung zwischen Theorie und Experiment werden gefördert. Durch die Durchführung von Experimenten lernen die Studierenden, anwendungsorientiertes Arbeiten zu schätzen. Die Studierenden lernen, effektiv mit Versuchsanleitungen und anderen Texten zu arbeiten und Online-Informationen zu integrieren. Die Studierenden sind in der Lage, auf Genauigkeit und Präzision bei Messungen zu achten und die Bedeutung der Durchführung von Experimenten in der gleichen Form mit möglichst wenigen Fehlern und reproduzierbar zu erkennen.  Es wird erlernt, wie Experimente richtig protokolliert und dokumentiert werden. Die Studierenden lernen verschiedene Methoden kennen, mit denen experimentelle Messungen graphisch dargestellt werden können. Die Studierenden lernen, wie graphische Darstellungen von Messgrößen einzuordnen sind und welche Aussagekraft solche Darstellungen haben. Sie lernen aus dieser Einordnung, Rückschlüsse auf physikalische Konzepte zu ziehen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Gruppenarbeit wird gezielt und verstärkt geübt und die Kompetenz, effektiv in einem Team zu arbeiten, erlernt bzw. verstärkt. Die Studierenden lernen, mit Kritik von Mitstudierenden und Lehrenden umzugehen. Arbeits- und Verantwortungsteilung wird eingeübt. Die Studierenden sind in der Lage, die Gruppendynamik zu erkennen und in einer Gruppe zu arbeiten.  Die Studierenden kommunizieren ihre Beobachtungen mit anderen im Team und helfen sich gegenseitig bei der Durchführung von Experimenten, insbesondere beim Erkennen von Messfehlern während eines Experiments. Die Studierenden respektieren und tolerieren die individuellen Vorgehensweisen von anderen Studierenden.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden sind in der Lage, ihre Stärken und Schwächen zu erkennen. Die Studierenden überwinden ihre Berührungängste mit verschiedenen Messgeräten und Versuchsaufbauten und lernen dabei experimentelles Geschick, sich schnell an neue Situationen zu gewöhnen, zu improvisieren und flexibel zu sein.  Die Studierenden werden mit der Realität konfrontiert, dass bei manchen Experimenten, trotz aller Sorgfalt, bei der Durchführung die Ergebnisse aufgrund eines nicht erkannten oder unerwarteten Fehlers völlig falsch sein können. Die Komplexität der realen Welt wird erkannt.  Die Studierenden lernen, ordentlich, strukturiert und diszipliniert zu arbeiten. Durch die fristgerechte Abgabe von Versuchsprotokollen lernen die Studierenden Verantwortung, Selbständigkeit und die Einhaltung von Terminen.</p>

↑

Modulname	Nummer
Datenbanken, Netzwerke und IT-Security	1030400M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Peter Engel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	2
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Datenbanken und Netzwerke	Vorlesung	Pflicht		2,0	75
IT-Security	Vorlesung	Pflicht		2,0	75
Datenbanken und Netzwerke	Prüfung	Pflicht	2,5		
IT-Security	Prüfung	Pflicht	2,5		

## Lernziele / Lernergebnisse

In dem Modul Datenbanken, Netzwerke und IT-Security erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse in der Netzwerktechnik und im Bereich der Datenbankverwaltung und der IT-Security. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:

- **Grundlegende Netzwerktechnologien anzuwenden:** Die Studierenden erweitern ihre Fähigkeiten in der IP-Adressierung und den zugrunde liegenden Netzwerktechnologien. Sie lernen die aktuellen Hardwarekomponenten der Netzwerktechnik kennen und verstehen deren Einsatz in modernen Netzwerkkumgebungen und können Geräte in bestehende Netzwerke einbinden.
- **Netzwerksicherheit zu gewährleisten:** Die Studierenden verstehen die Prinzipien der Netzwerksicherheit und deren zentrale Rolle für die IT-Security. Sie lernen, Sicherheitsrisiken zu identifizieren und Maßnahmen zu implementieren, um Netzwerke gegen Bedrohungen abzusichern.
- **Netzwerkmanagement und -überwachung zu betreiben:** Die Studierenden entwickeln erste Fähigkeiten im Netzwerkmanagement und Monitoring.
- **Datenbankkonzepte anzuwenden:** Die Studierenden erlangen Kenntnisse in der Datenbanktechnik, einschließlich der Grundlagen relationaler Datenbanken und der Datenmodellierung. Sie erlernen SQL-Konzepte und wenden diese in praktischen Übungen an.
- **Datenbankmanagementsysteme zu nutzen:** Die Studierenden erwerben einen Überblick über verschiedene Datenbankmanagementsysteme, einschließlich SQL und NoSQL. Sie sind in der Lage, die Stärken und Schwächen dieser Systeme zu bewerten und geeignete Lösungen für spezifische Anforderungen auszuwählen.
- **Sicherheitsprobleme in IT-Systemen zu identifizieren und zu bewerten:** Die Studierenden lernen verschiedene Bedrohungen für IT-Systeme kennen und sind in der Lage, Sicherheitsrisiken systematisch zu analysieren und zu bewerten. Sie verstehen rechtliche und ethische Fragestellungen in Bezug auf Datenschutz und Informationssicherheit sowie deren ökonomische Auswirkungen.
- **Grundlegende Konzepte für Risikomanagement und Abwehrmaßnahmen zu verstehen:** Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten in der Risikoanalyse und im Risikomanagement für IT-Systeme. Sie lernen, gezielte Abwehrmaßnahmen gegen potenzielle Bedrohungen zu identifizieren.
- **Die Vorgehensweise in IT-Security Assessments zu verstehen:** Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Evaluation von IT-Sicherheitssystemen, um Schwachstellen in IT-Infrastrukturen zu identifizieren und effektive Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

Geeignet für Studienphase

Grundlagen



Modulname	Nummer
Datenbanken, Netzwerke und IT-Security	1030400M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Datenbanken und Netzwerke	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1030401V-M
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	21
Selbststudium	54
Arbeitsaufwand	75

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: PC, Beamer, Whiteboard.
<b>Inhalte</b>
Einführung Netzwerktechnik. Grundlagen IP-Adressierung und Netzwerktechnologien. Grundlagen zu Netzwerktechnik Hardware. Netzwerksicherheit als Grundlage für IT-Security. Grundlagen Netzwerkmanagement und Monitoring. Einführung in Datenbanken und Datenbankkonzepte. Grundlagen der Datenbanktheorie. Einsatzmöglichkeiten von SQL. Überblick Datenbankmanagementsysteme (SQL, NoSQL).
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
Wendzel, S.: IT-Sicherheit für TCP/IP- und IoT-Netzwerke - Grundlagen, Konzepte, Protokolle, Härtung, Springer 2018. Plenk, V.: Angewandte Netzwerktechnik kompakt, Springer 2024. Schicker, E.: Datenbanken und SQL - Eine praxiorientierte Einführung mit Anwendungen in Oracle, SQL Server und MySQL, Springer 2017.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte von Datenbanksystemen und können sie systematisch und qualifiziert anwenden. Für moderat komplexe Probleme können sie Datenbanken entwerfen, umsetzen und geeignete Datenbankanfragen formulieren. Sie haben erste Erfahrungen im Umgang mit Datenbankmanagementsystemen. Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte der Netzwerktechnik und können diese systematisch und qualifiziert anwenden. Sie können ein Netzwerksetup für die Einbindung von Geräten in bestehende Netzwerke ausplanen und einrichten. Sie besitzen die Fähigkeit, eine systematische Fehlersuche im Rahmen der Einbindung von Geräten in bestehende Netzwerke durchzuführen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Studierende können die reale Welt durch geeignete Methoden abstrahieren und modellieren. **Persönliche**

### **Kompetenzen:**

Die Studierenden entwickeln Verständnis für die Anwendung von Netzwerken und Datenbanken zur Informationsverarbeitung in der Industrie.



Modulname	Nummer
Datenbanken, Netzwerke und IT-Security	1030400M-M
Veranstaltungsname	
IT-Security	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1030402V-M
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24
Selbststudium	51
Arbeitsaufwand	75

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: PC, Beamer, Whiteboard.
Inhalte
Sicherheitsprobleme in IT-Systemen - Rechtliche, ethische und ökonomische Aspekte. Bedrohungen, Risikoanalyse und Abwehrmaßnahmen, Software- und Anwendungssicherheit, Betriebssystemsicherheit, Sicherheit in Datenbanken und Web-Anwendungen, Grundlagen zur Evaluation der IT-Security und Penetration Testing.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K60
Literatur
Pohlmann, N.: Cyber-Sicherheit: Das Lehrbuch für Konzepte, Prinzipien, Mechanismen, Architekturen und Eigenschaften von Cyber-Sicherheitssystemen in der Digitalisierung, Springer Vieweg, 2019. Kersten, H. et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001: ISMS, Risiken, Kennziffern, Controls, Springer Vieweg, 2019. Sehgal, N. K. et al.: Cloud Computing with Security: Concepts and Practices, Springer, 2020.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Studierende können Sicherheitsrisiken von Softwaresystemen selbstständig erkennen sowie die im Rahmen der Vorlesung behandelten Sicherheitslösungen erklären. Sie können grundlegende Methoden im Bereich IT-Security erklären und auf Fallbeispiele anwenden. Sie können Sicherheitsanalysen für einfache Szenarien selbstständig durchführen und sind in der Lage, Methoden zur Behebung von Schwachstellen aufzuzeigen und konkrete Lösungen zu implementieren.

### **Methodische Kompetenzen:**

Studierende lernen Methoden aus dem Bereich der IT-Security kennen und können diese auf konkrete Fallbeispiele anwenden.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Studierende werden für die Risiken sensibilisiert, die mit einem leichtfertigen Umgang mit IT-Systemen einhergeben.



Modulname	Nummer
Data Science und maschinelles Lernen	1030420M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Peter Engel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Data Science und maschinelles Lernen	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Data Science und maschinelles Lernen	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Data Science und maschinelles Lernen	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Verfahren des maschinellen Lernens und können diese qualifiziert benutzen und beurteilen. Sie kennen Vorgehensmodelle zur Bearbeitung von Data Science und Machine Learning Projekten. Sie können komplexe Probleme in geeigneter Form formalisieren und passende ML-Verfahren zur Lösung dieser Probleme einsetzen. Sie sind in der Lage, einen Datensatz zu analysieren und diesen zur weiteren Bearbeitung durch ein ML-Verfahren aufzubereiten. Sie können verschiedene Methoden des Clusterings, der Klassifikation und der Regression anwenden. Sie können die Güte berechneter Modelle beurteilen.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Data Science und maschinelles Lernen	1030420M-M
Veranstaltungsname	
Data Science und maschinelles Lernen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1030421V-M
Lehrende	
Professor Dr. Peter Engel	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48
Selbststudium	102
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Lernziele / Lernergebnisse
Inhalte
Begriffe & Definitionen, Regression und Klassifizierung, überwachtes und unüberwachtes Lernen, Anwendungsbeispiele, CRISP-ML, Datenanalyse, deskriptive Statistik, Datennormalisierung, Visualisierungstechniken, Metriken, Clustering, K-Means, EM-Algorithmus, Silhouettenkoeffizienten, agglomeratives und diverives Clustering, Single und complete Linkage, Dendrogramme, DB-Scan, Klassifikation, Distanzmatrizen, Features, Nearest-Neighbor-Verfahren, Entscheidungsbäume, Impurity, Logistische Regression, Aufteilung von Lerndaten, Kreuzvalidierung, Konfusionsmatrix, Bewertungsmetriken, Kombination von binären Klassifikatoren, Gesetz der großen Zahlen, Ensemble Learning, Bagging und Pasting, Out-of-Bag Evaluation, Random Forest, MNIST, Feature importance, Boosting, Stacking, Regression, Regressionsbäume, Lineare univariate und multivariate Regression, Normalengleichung, Gradientenabstiegsverfahren, Batchverfahren, nichtlineare multivariate Regression, Neuronale Netze, Perzeptron, Aktivierungsfunktionen, Backpropagation, One-Hot-Encoding, Softmaxaktivierung, Kreuzentropie, CNNs, Faltungsoperationen, Filter, Feature-maps, Pooling, Architekturen, Transfer Learning, Objekterkennung und Objekterfassung, YOLO, IOU, Non Max Suppression, Labeling, Nutzung der genannten Verfahren z.B. mit Bibliotheken für die Programmiersprache Python.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90

Literatur
<p>Russell, S; Norvig P: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson, 2021.  Goodfellow, I; Bengio, Y; Courville, A.: Deep Learning. Das umfassende Handbuch, mitp; 2018.  McKinney, W.:Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter, O'Reilly Media,  Hill, R.; Berry,S.: Guide to Industrial Analytics-Solving Data Science Problems for Manufacturing and the Internet of Things, Springer.  Otte, R.: Von Data Mining bis Big Data: Handbuch für die industrielle Praxis, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG, 2020.  Zheng, A.; Casari, A.: Feature Engineering for Machine Learning Models, O'Reilly, 2018.  Huyen, C.: Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications, O'Reilly Media.  Lakshmanan,V.; Görner,M.; Gillard, R.: Practical Machine Learning for Computer Vision, O'Reilly, 2021.</p>
Empfohlene Voraussetzung
Ingenieurinformatik I-III
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Verfahren des maschinellen Lernens und können diese qualifiziert benutzen und beurteilen. Sie kennen Vorgehensmodelle zur Bearbeitung von Data Science und Machine Learning Projekten. Sie können komplexe Probleme in geeigneter Form formalisieren und passende ML-Verfahren zur Lösung dieser Probleme einsetzen. Sie sind in der Lage, einen Datensatz zu analysieren und diesen zur weiteren Bearbeitung durch ein ML-Verfahren aufzubereiten. Sie können verschiedene Methoden des Clusterings, der Klassifikation und der Regression anwenden. Sie können die Güte berechneter Modelle beurteilen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Studierenden erlernen die methodische Vorgehensweise zur Durchführung von Data Science und Machine Learning Projekten. Die Studierenden können in Teams Lösungsansätze besprechen, kritisch hinterfragen und Lösungswege erläutern. Sie können sich mit Hilfe von Lehrbüchern und Unterlagen Inhalte aneignen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Studierenden gehen respektvoll und freundlich miteinander um. Sie unterstützen sich gegenseitig beim Lernen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden sind in der Lage, die eigenen Fähigkeiten und Schwächen zu erkennen.</p>

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Wahlmodul 1	1031000K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit	1030460M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Holger Brüggemann	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Qualitäts- und Umweltmanagement	Vorlesung	Wahlpflicht		2,0	75 Stunden
Nachhaltigkeitsmanagement	Vorlesung	Wahlpflicht		2,0	75 Stunden
Qualitäts- und Umweltmanagement	Prüfung	Pflicht	2,5		
Nachhaltigkeitsmanagement	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden entwickeln ein problemorientiertes Denken und setzen sich mit Kunden- und Nachhaltigkeitsanforderungen auseinander. Die Studierenden kennen grundlegende Tools zur Problemlösung sowie klassische Qualitätsmethoden wie FMEA, QFD, DOE und können diese anwenden. Die Studierenden lernen anhand von Beispielen Nachhaltigkeitsmaßnahmen zu bewerten. Dazu setzen sie sich mit dem Lifecycle Assessment und dem ESG-Reporting auseinander.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit	1030460M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Qualitäts- und Umweltmanagement	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020461V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Holger Brüggemann Professor Dr. Martin Rambke	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer
<b>Inhalte</b>
Grundlagen des Qualitäts- und Umweltmanagements: QM-System nach DIN EN ISO 9000, TQM, Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001, Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001, Integrierte Managementsysteme, Elementare Werkzeuge und Methoden des QM, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA), Kundenorientierte Produktentwicklung und Qualitätsplanung (QFD), Statistische Versuchsplanung, Fähigkeitsuntersuchungen, Ökobilanz, LCA
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
Vorlesungsskript

## Qualifikationsziel

**Fachliche Kompetenzen:** Grundlagen des Qualitäts- und Umweltmanagements: QM-System nach DIN EN ISO 9000, TQM, Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001, Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001, Integrierte Managementsysteme, Elementare Werkzeuge und Methoden des QM, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA), Kundenorientierte Produktentwicklung und Qualitätsplanung (QFD), Statistische Versuchsplanung, Fähigkeitsuntersuchungen, Ökobilanz, LCA

**Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen grundlegende Tools zur Problemlösung sowie klassische Qualitätsmethoden wie FMEA, QFD, DOE sowie Ökobilanzen und LCA und können diese anwenden.

**Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden bearbeiten Fallstudien in Gruppen und stellen die Ergebnisse vor.



Modulname	Nummer
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit	1030460M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Nachhaltigkeitsmanagement	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020462V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Holger Brüggemann Professor Dr. Martin Rambke	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung im seminaristischen Stil</li> <li>• Vorlesungsintegrierte Übungen</li> <li>• Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs)</li> <li>• Definition: ökologisch verträglich, sozial gerecht und wirtschaftlich leistungsfähig</li> <li>• Nachhaltige Produktentwicklung und -produktion</li> <li>• Lifecycle Assessment</li> <li>• Klimaschutz und Sensitivitäten - Betrachtung der Scopes</li> <li>• ESG Reporting</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Kirchhoff, Niefünd, Pressentin</a>: ESG: Nachhaltigkeit als strategischer Erfolgsfaktor, Springer 2024</li> <li>• Franz: Nachhaltige Entwicklung technischer Produkte und Systeme, Springer 2021</li> </ul>

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die Aspekte der Nachhaltigkeit zu benennen und konkrete Nachhaltigkeitsziele abzuleiten.

### **Methodische Kompetenzen:**

Sie können anhand einfacher Beispiele die Wirkung von Maßnahmen berechnen / einschätzen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Sie können Problemstellungen selbständig oder im Team bearbeiten und lösen.

Sie lernen ihre Ergebnisse / Argumentation zu erläutern und zu vertreten.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Sie lernen ihre Stärken kennen und ihr Zeitmanagement zu verbessern.



Modulname	Nummer
Elektrotechnik Vertiefung	1030480M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Elektrotechnik Vertiefung	Vorlesung	Wahlpflicht		4,0	150 Stunden
Elektrotechnik Vertiefung	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Fähigkeiten besitzen, mit Hilfe der erworbenen fachlichen Kenntnissen und Wissen über die in den Grundlagen der Elektrotechnik hinausgehende elektrotechnische Probleme und komplexere Schaltungen strukturiert zu analysieren und zu lösen bzw. zu berechnen. Mit diesen Fähigkeiten sollen sie auch in die Lage versetzt werden, sie auf elektrotechnische Problemstellungen, welche über die vermittelten fachlichen Inhalte hinausgehen, transferieren zu können.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Elektrotechnik Vertiefung	1030480M-M
Veranstaltungsname	
Elektrotechnik Vertiefung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020481V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Seminaristische Vorlesung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Tablet
Inhalte
Basierend auf den Grundlagen der Elektrotechnik wird auf komplexere elektrotechnische Phänomene eingegangen. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerkberechnung Analyse von verzweigten Gleichspannungsnetzwerken</li> <li>• Polarisierung und Verschiebungsstromdichte im elektrostatischen Feld</li> <li>• Magnetisches Feld: Hysterese, Bewegungs- und Ruheinduktion, Transformator</li> <li>• Dreiphasen-Wechselstrom</li> <li>• Ortskurven</li> <li>• Schwingkreise</li> <li>• Grundlegende Halbleiterschaltungen</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Nerretter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik - Mit Micro-Cap und MATLAB, Hanser, 2024
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Elektrotechnik Mathematik I Mathematik II

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Durch das vermittelte und erworbene Fachwissen grundlegende elektrotechnische Problemstellungen zu berechnen und zu lösen.

### **Methodische Kompetenzen:**

- Ingenieurmäßige Herangehensweise
- Abstraktionsvermögen
- Modellbildung
- Strukturelle Ähnlichkeiten zu anderen physikalischen Disziplinen zu erkennen

### **Soziale Kompetenzen:**

Respektvolles Zusammenarbeit in Lerngruppen

### **Persönliche Kompetenzen:**

Motivation zu selbständigem Lernen



Modulname	Nummer
Fügen und Urformen	1030500M-M
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Fügen und Urformen	Vorlesung	Wahlpflicht		4,0	150 Stunden
Labor Fügen und Urformen	Labor	Wahlpflicht		4,0	90 Stunden
Fügen und Urformen	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Fügen und Urformen	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Dieses Modul soll Studierende dazu befähigen, Fertigungsprozesse nach DIN 8580, Teil "Urformen" und "Fügen" kennenzulernen, die für die Herstellung von Bauteilen und Baugruppen verwendet werden können. Ein Teil der Verfahren kann in der zu diesem Modul gehörenden Laborveranstaltung praktisch nachvollzogen werden. Für die einzelnen Fertigungsverfahren sollen Merkmale und Verfahrensgrenzen beschrieben und Verfahrensalternativen für den praktischen Einsatz bewertet werden können. Die Studierenden können die Anwendung produktionstechnischer Konzepte in die betrieblichen Abläufe und Organisationsstrukturen einordnen. Im Studiengang Digital Engineering werden in diesem Modul die Grundkenntnisse erworben, welche unter anderem in der Vertiefungsrichtung "Smart Production" benötigt und hier weiter vertieft werden. Das in der Vorlesung erlernte können die Studierenden in der Laborveranstaltung am Beispiel ausgewählter Fertigungsverfahren aus dem Bereich "Fügen und Urformen" praktisch erfahren.</p>
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Fügen und Urformen	1030500M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Fügen und Urformen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020501V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM/BMP/BW/BWP/BDE/ BDEP: 4

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil, softwaregestützte Kurztests Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Urformen: Erstarrung metallischer Schmelzen, Sandguss, Kokillenguss, Druckguss, Feinguss (Ausschmelzverfahren), Form- und Kernherstellung mittels additiver Fertigung, Grundlagen der Pulvermetallurgie: Herstellung und Charakterisierung von Metallpulvern, Verarbeitungseigenschaften von Pulvern, Festphasen-/Flüssigphasensintern, Herstellung und Charakterisierung von Sinterteilen, HIP-Verfahren, additive Fertigungsverfahren mit Metallpulvern (SLM, SLS, Binderjetting) Fügen: Einführung, Definitionen; Grundlagen des Lichtbogenschweißens, E-Hand, MIG/MAG, WIG, UP-Schweißen; Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung, Laserschweißen, Grundlagen des Widerstandsschweißens, Punktschweißen, Rollnahtschweißen, Buckelschweißen; ZfP (Schweißnahtprüfung)
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60

Literatur
Schulze, A.Herbert: Fertigungstechnik, Springer Vieweg 2018 (e-book) Kusch, Mario: Schweißtechnik - Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Carl Hanser Verlag 2022
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagenwissen in Werkstoffkunde, Physik, Elektrotechnik
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die in dieser Vorlesung erworbene Fachkompetenz soll Studierende dazu befähigen, in der Praxis an sie herangetragene Fertigungsaufgaben im Bereich "Urformen" und "Fügen" zu bewerten und in der Produktion umzusetzen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die fachliche Kompetenz steht in dieser Vorlesung im Vordergrund Studierende sind gefordert, sich für die Klausur Fachwissen anzueignen. Hierzu wird im Verlauf des Studiums der Erwerb geeigneter Arbeitsstrategien eingeübt.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Bildung von Lerngruppen für die Klausurvorbereitung fördert das Arbeiten im Team</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse. Sie verbessern eigenständig ihre Einstellung gegenüber dem Lernen an der Hochschule, sowie ihre Lern- und Arbeitsstrategien</p>

↑

Modulname	Nummer
Fügen und Urformen	1030500M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Labor Fügen und Urformen	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020502V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	54 Stunden
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM/BMP/BW/BWP/BDE/ BDEP: 4

<b>Lehrmethoden</b>
Laborveranstaltung: Laborversuche zu den Verfahren Fügen und Urformen (Lichtbogenschweißen, WPS, Gasschweißen, Kleben, Pulvermetallurgie). Die Versuche werden von Studierenden in kleinen Gruppen (3...5 TN) durchgeführt, die Ergebnisse dokumentiert und in einem Laborbericht fachlich eingeordnet.
<b>Inhalte</b>
Laborveranstaltung: Laborversuche zu den Verfahren Fügen und Urformen (Lichtbogenschweißen, WPS, Gasschweißen, Kleben, Pulvermetallurgie)
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Literatur</b>
Schulze, A.Herbert: Fertigungstechnik, Springer Vieweg 2018 (e-book) Kusch, Mario: Schweißtechnik - Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Carl Hanser Verlag 2022. Laborunterlagen
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Grundlagenwissen in Werkstoffkunde, Physik, Elektrotechnik

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die in dieser Laborveranstaltung erworbene Fachkompetenz soll Studierende dazu befähigen, in der Praxis an sie herangetragene Fertigungsaufgaben im Bereich "Urformen" und "Fügen" zu bewerten und in der Produktion umzusetzen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die fachliche Kompetenz steht in dieser Vorlesung im Vordergrund. Studierende sind gefordert, sich für die Laborveranstaltung Fachwissen anzueignen. Hierzu wird im Verlauf des Studiums der Erwerb geeigneter Arbeitsstrategien eingeübt.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Bildung von Projektgruppen für die Laborversuche fördert das Arbeiten im Team

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse. Sie verbessern eigenständig ihre Einstellung gegenüber dem Lernen an der Hochschule, sowie ihre Lern- und Arbeitsstrategien



Modulname	Nummer
Nachhaltige Produktentwicklung	1030520M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Sven Lippardt	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Nachhaltige Produktentwicklung	Vorlesung	Wahlpflicht		4,0	150 Stunden
Nachhaltige Produktentwicklung	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden erwerben Wissen über grundlegende Methoden Organisation eines Produktentwicklungsprojekts und über Methoden zur Verbesserung der Effektivität und der Effizienz von Entwicklungsarbeit. An Hand von praktischen Beispielen erwerben sie die Fähigkeit, diese Methoden anzuwenden.</p> <p>Weiterhin erwerben die Studierenden die Fähigkeit, mit verschiedenen für die Entwicklung von mechanischen Produkten anzuwendende Produktmodellen zu arbeiten.</p> <p>Außerdem erwerben die Studierenden Wissen über grundlegende Methoden der menschen- und umweltgerechten Technikgestaltung.</p>

↑

Modulname	Nummer
Nachhaltige Produktentwicklung	1030520M-M
Veranstaltungsname	
Nachhaltige Produktentwicklung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020521V-M
Lehrende	
Professor Dr. Sven Lippardt	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil, Durcharbeiten (lesen) von Präsentationen, praktische Übungen. Eingesetzte Medien: Software zur Lernorganisation, Beamer, Tafel
Inhalte
Grundlagen des systematischen Konstruierens; der Konstruktionsprozess: Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten; Arbeitsmethoden während des Konstruktionsprozesses z.B. Informationsbeschaffung, Morphologisches Schema und Bewertungsmethoden; Darstellung des Produktes im Laufe des Konstruktionsprozesses: Anforderungsliste, Funktionsstruktur, Konzeptskizzen und Entwurfsdarstellungen. Methoden der menschen- und umweltgerechten Technikgestaltung: Kostenrechnung, CO <sub>2</sub> -Fußabdruck, Ökobilanz (LCA, Bewertung der Belastung von Mensch und Umwelt), Lebenszyklusanalyse, Stoffstromanalyse, Technikfolgenabschätzung Produktgestaltung: sicher, menschenfreundlich, ressourceneffizient, recyclinggerecht, langlebig, reparaturgerecht.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer Vieweg Verlag, 8. Aufl., Berlin (2013). <a href="https://www.probas.umweltbundesamt.de">https://www.probas.umweltbundesamt.de</a>

## Qualifikationsziel

### **Methodische Kompetenzen**

Die Studierenden können eine Konstruktionsaufgabe systematisch bearbeiten und dabei den Arbeitsprozess sinnvoll strukturieren. Sie sind dazu in der Lage alle im Rahmen eines Konstruktionsprozesses notwendigen Informationen zu beschaffen. Sie können effektiv und effizient mit dem Morphologischen Schema arbeiten und beherrschen die Anwendung von Bewertungsmethoden. Die Studierenden können technische Gegenstände in unterschiedlich abstrakter Form darstellen. Sie können eine Anforderungsliste erstellen. Sie können ein komplexes technisches System als Funktionsstruktur abbilden. Sie können Konzeptskizzen und Entwurfsdarstellungen zeichnen.

### **Soziale Kompetenzen**

Die Studierenden können sich gegenseitig über technische Gegenstände und Prozesse informieren. Die Studierenden gehen respektvoll und freundlich miteinander um. Sie akzeptieren abweichende Meinungen und treten einander mit großer Wertschätzung gegenüber. Sie sind dazu in der Lage, im Team zu arbeiten. Sie können Kompromisse schließen und gemeinsam Entscheidungen zu treffen.

### **Persönliche Kompetenzen**

Die Studierenden schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Konstruktion und Entwicklung von technischen Produkten ein und erarbeiten ein Bild ihrer möglichen eigenen Tätigkeit als zukünftiger Entwicklungsingenieur.



Modulname	Nummer
Antriebe	1030540M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Modul Elektrotechnik Grundlagen, Mathematik Grundlagen

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Antriebe	Vorlesung	Pflicht		3,0	insgeamt 120 Stunden (Vorlesung und Selbstlernanteil)
Labor Antriebe	Labor	Pflicht		1,0	
Antriebe	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Antriebe	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierende erlernen die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der Antriebstechnik. Sie sind in der Lage, stationäre Antriebsprobleme mit elektrischen Systemen zu lösen. Stationäre Antriebsprobleme können sie analysieren, strukturieren und spezifizieren. Mit Hilfe der erlernten Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Lösungsstrategien zu erarbeiten und zu bewerten. Sie erlernen die Zusammenarbeit im Team und die Darstellung der Ergebnisse basierend auf einer wissenschaftlichen Arbeitsweise durch praxisnahe Laborprojekte.
Benotung
Vorlesung: Klausur Labor: Projektarbeit
Verwendbarkeit der Veranstaltung
Für die Vertiefung Mechatronik und Digitalisierung ist dieses Modul eine zwingende Voraussetzung

↑

Modulname	Nummer
Antriebe	1030540M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Antriebe	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020541V-M
Lehrende	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Arbeitsaufwand	insgeamt 120 Stunden (Vorlesung und Selbstlernanteil)

<b>Lehrmethoden</b>	
Vorlesung	
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>	
Die Studierenden können elektrische Maschinen gemäß ihrer Funktion und Eigenschaften auswählen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsmechanismen der elektrischen Antriebe und können die Vor- und Nachteile bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, stationäre Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.	
<b>Inhalte</b>	
Aufbau und grundlegende Berechnung von Gleichstrommotoren. Drehstrom, Leistung und Drehfelder. Funktion und Berechnung von Synchron- und Asynchronmotoren.	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
K60	
<b>Literatur</b>	
Elektrische Antriebstechnik, Rainer Hagl, 2013 Carl Hanser Verlag Elektrische Antriebe – Grundlagen, <a href="#">Dierk Schröder</a> , <a href="#">Ralph Kennel</a> , 2021 Springer Verlag Elektrische Maschinen und Antriebe, Andreas Binder, 2018 Springer Verlag	
<b>Zwingende Voraussetzung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>	
Elektrotechnik Grundlagen Mathematik Grundlagen	

## Qualifikationsziel

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsmechanismen der elektrischen Antriebe und können die Vor- und Nachteile bewerten.

**Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, stationäre Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.

**Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden verbessern ihre Urteilsfähigkeit und übernehmen Verantwortung für ihre Ergebnisse.



Modulname	Nummer
Antriebe	1030540M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Labor Antriebe	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020542V-M
Lehrende	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Lehrmethoden
Selbständige Durchführung von Versuchen zur Gleichstrom und Asynchronmaschine
Lernziele / Lernergebnisse
Gleichstrom- und Asynchronmotoren können von den Studierenden in Betrieb genommen und mit Hilfe von Messsystemen analysiert werden.
Inhalte
Versuchsaufbauten für Gleichstrommotoren und Asynchronmotoren. Diskussion der Funktion der Antriebe. Durchführung von Berechnungen. Messung von Drehmoment/Drehzahl und Kennliniendarstellung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Empfohlene Voraussetzung
Elektrotechnik Grundlagen Mathematik Grundlagen
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Gleichstrom- und Asynchronmotoren können von den Studierenden in Betrieb genommen werden.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden können geeignete Messtechnik für die Analyse elektrischer Maschinen auswählen und einsetzen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen die Zusammenarbeit im Team. Sie üben die Präsentation der Ergebnisse und übernehmen gegenseitig Verantwortung.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden verbessern ihre verbales Ausdrucksvermögen im Bereich der elektrischen Antriebe. Sie üben ihr Zeitmanagement.</p>



Modulname	Nummer
Strömungslehre	1030560M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Falk Klinge	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Strömungslehre	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 h
Strömungslehre	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>In der Vorlesung Strömungslehre werden den Studierenden die Grundgesetzen der Strömungslehre vermittelt. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen des Fachs. Die besondere Beeinflussung der verschiedenen Themengebiete untereinander wird in Hinblick auf die Aufgabenlösungsstrategien dargestellt und anhand typischer Anwendungen geübt. Die Studierenden sollen nach Besuch dieser Vorlesung in der Lage sein, einfache Aufgaben selbständig zu lösen und die relevanten Grundgesetze richtig anzuwenden.</p> <p>Kernbegriffe sind: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Druckverlust, Grenzschicht, Strömungsablösung, Impulssatz, Erhaltungsgleichungen, aerodynamischer Auftrieb, Messtechnik</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP(K60 + PA)
Lehrmethoden

↑

Modulname	Nummer
Strömungslehre	1030560M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Strömungslehre	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020561V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Falk Klinge	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 h
Selbststudium	102 h
Arbeitsaufwand	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Experimente
<b>Inhalte</b>
In der Vorlesung Strömungslehre werden den Studierenden die Grundgesetzen der Strömungslehre vermittelt. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen des Fachs. Die besondere Beeinflussung der verschiedenen Themengebiete untereinander wird in Hinblick auf die Aufgabenlösungsstrategien dargestellt und anhand typischer Anwendungen geübt. Die Studierenden sollen nach Besuch dieser Vorlesung in der Lage sein, einfache Aufgaben selbständig zu lösen und die relevanten Grundgesetze richtig anzuwenden.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
KP (K60 + PA)

Literatur
<p>Schlichting, Gersten: Grenzschichttheorie, Springer-Verlag  Oertel, jr. (Hrsg.): Prandtl – Führer durch die Strömungslehre, Vieweg-Teubner  Sigloch: Technische Fluidmechanik, VDI-Verlag  Böswirth: Technische Strömungslehre, Vieweg  Menny: Strömungsmaschinen, Vieweg  Hucho: Aerodynamik des Automobils, Springer  Bohl: Strömungsmaschinen, Vogel-Verlag  Trzesniowski: Rennwagentechnik, Springer Vieweg</p>
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden wenden Grundkenntnisse im Bereich der Strömungsberechnung auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen an. Sie haben eine systematische Vorgehensweise in der Anwendung von Lösungsstrukturen und Berechnungsalgorithmen erlangt. Die Studierenden kennen die grundlegenden Möglichkeiten zur Strömungsberechnung und Strömungsmesstechnik.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die/der Studierende nutzt die verschiedenen angebotenen Methoden zum Wissenserwerb und kann sich für die beste entscheiden. Vermitteltes Wissen kann der/die Studierende anhand vorhandener Erfahrungen einordnen und vermittelte Beziehungen durch Übung vertiefen. Detailwissen kann im übergreifenden Rahmen sicher eingeordnet werden.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Komplexität des Fachgebietes erfordert und fördert den Wissensaustausch zwischen den Studierenden. Auch für die Gruppenvorträge während der Vorlesung ist die Kommunikation und Abstimmung unter den Studierenden wesentlich, so dass eine gute Zusammenarbeit ohne Hierarchien gefördert und verbessert wird.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Nach Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden ihr Eingehen auf die Gruppenpartner, das Einbringen der eigenen Kenntnisse und Leistungen bei Beteiligung und Anerkennung der fremden Aspekte verbessert haben, so dass eine gute Gruppenarbeit möglich geworden ist. Weiterhin haben die Studierenden ihre Fähigkeiten der Erarbeitung von neuen Themengebieten weiterentwickelt und vertieft.</p>

↑

Modulname	Nummer
Maschinenelemente II	1030580M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Maschinenelemente II	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Maschinenelemente II	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Das Modul vermittelt den Studierenden die ingenieurwissenschaftlichen konstruktiven Methoden zur Auslegung und Gestaltung von Getrieben und bewegten Maschinen. Im Schwerpunkt erlernen sie die Fertigkeiten zur Analyse, Entwicklung und zur Umsetzung technischer Lösungen am Beispiel eines Getriebes. Hier werden die Kenntnisse aus Festigkeitslehre, Statik, Dynamik und Maschinenelemente I vertieft und neue Kenntnisse aus den Bereichen Welle-Nabe-Verbindungen, Zahnrad-/ Zugmittel- und Umlaufgetrieben, Kupplungen und Federn erworben.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Maschinenelemente II	1030580M-M
Veranstaltungsname	
Maschinenelemente II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020581V-M
Lehrende	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Augmented Reality
Inhalte
Überblick und Gestaltung von Welle-Nabe-Verbindungen, Geometrie und Tragfähigkeit der gerad- und schrägverzahnten Stirnräder, konstruktive Auslegung und Gestaltung von Zahnrad-/ Zugmittel- und Umlaufgetrieben, Auswahl und Dimensionierung von nichtschaltbaren Kupplungen, Auswahl und Dimensionierung von Federn
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Wittel, D., et al.: Roloff/ Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer 2019. Decker, K.-H., et al.: Maschinenelemente, Band 1: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Hanser 2018. Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, Springer Vieweg 2018. Grote, K.-H., et al.: Dubbel– Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer 2018. Niemann, G., et al.: Maschinenelemente, Band 1, Springer 2003. Niemann, G., et al.: Maschinenelemente, Band 2, Springer 2005.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erkennen die spezifischen Parameter einer konkreten konstruktiven Aufgabenstellung. Sie erwerben die Fähigkeit, typische Maschinenelemente hinsichtlich ihrer Einsatzgebiete auszuwählen und im konstruktiven Zusammenbau zu gestalten. Sie sind in der Lage, die fertige Konstruktion hinsichtlich Funktion und Herstellbarkeit zu bewerten.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden organisieren ihr Lernverhalten, um möglichst effizient Fachwissen aufzubauen. Sie erwerben die Fähigkeit, konstruktive Problemstellungen zu analysieren und die benötigten Berechnungsansätze auszuwählen und anzuwenden.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden kommunizieren in angebotenen Gruppenarbeiten über die Funktion und Auslegung von Maschinenelementen. Dabei wird der respektvolle und kooperative Umgang miteinander gestärkt. Sie diskutieren kritisch abweichende Meinungen. Sie werden dazu in die Lage versetzt, im Team zu arbeiten, eigene Fehler zu erkennen und alternative Meinungen zuzulassen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kommunizieren ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Maschinenelemente. Dabei erfahren sie auch, dass die Auslegung von Bauteilen nicht immer eine "schwarz/ weiß"-Entscheidung ist, sondern häufig mit Erfahrung und Kompromissen verbunden ist. Sie lernen, Kompromisse einzugehen und diese entsprechend mit Argumenten zu vertreten.



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Wahlmodul 2	1032000K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit	1030460M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Holger Brüggemann	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Qualitäts- und Umweltmanagement	Vorlesung	Wahlpflicht		2,0	75 Stunden
Nachhaltigkeitsmanagement	Vorlesung	Wahlpflicht		2,0	75 Stunden
Qualitäts- und Umweltmanagement	Prüfung	Pflicht	2,5		
Nachhaltigkeitsmanagement	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden entwickeln ein problemorientiertes Denken und setzen sich mit Kunden- und Nachhaltigkeitsanforderungen auseinander. Die Studierenden kennen grundlegende Tools zur Problemlösung sowie klassische Qualitätsmethoden wie FMEA, QFD, DOE und können diese anwenden. Die Studierenden lernen anhand von Beispielen Nachhaltigkeitsmaßnahmen zu bewerten. Dazu setzen sie sich mit dem Lifecycle Assessment und dem ESG-Reporting auseinander.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit	1030460M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Qualitäts- und Umweltmanagement	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020461V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Holger Brüggemann Professor Dr. Martin Rambke	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer
<b>Inhalte</b>
Grundlagen des Qualitäts- und Umweltmanagements: QM-System nach DIN EN ISO 9000, TQM, Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001, Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001, Integrierte Managementsysteme, Elementare Werkzeuge und Methoden des QM, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA), Kundenorientierte Produktentwicklung und Qualitätsplanung (QFD), Statistische Versuchsplanung, Fähigkeitsuntersuchungen, Ökobilanz, LCA
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
Vorlesungsskript

## Qualifikationsziel

**Fachliche Kompetenzen:** Grundlagen des Qualitäts- und Umweltmanagements: QM-System nach DIN EN ISO 9000, TQM, Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001, Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001, Integrierte Managementsysteme, Elementare Werkzeuge und Methoden des QM, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA), Kundenorientierte Produktentwicklung und Qualitätsplanung (QFD), Statistische Versuchsplanung, Fähigkeitsuntersuchungen, Ökobilanz, LCA

**Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen grundlegende Tools zur Problemlösung sowie klassische Qualitätsmethoden wie FMEA, QFD, DOE sowie Ökobilanzen und LCA und können diese anwenden.

**Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden bearbeiten Fallstudien in Gruppen und stellen die Ergebnisse vor.



Modulname	Nummer
Qualität, Umwelt, Nachhaltigkeit	1030460M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Nachhaltigkeitsmanagement	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020462V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Holger Brüggemann Professor Dr. Martin Rambke	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung im seminaristischen Stil</li> <li>• Vorlesungsintegrierte Übungen</li> <li>• Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs)</li> <li>• Definition: ökologisch verträglich, sozial gerecht und wirtschaftlich leistungsfähig</li> <li>• Nachhaltige Produktentwicklung und -produktion</li> <li>• Lifecycle Assessment</li> <li>• Klimaschutz und Sensitivitäten - Betrachtung der Scopes</li> <li>• ESG Reporting</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Kirchhoff, Niefünd, Pressentin</a>: ESG: Nachhaltigkeit als strategischer Erfolgsfaktor, Springer 2024</li> <li>• Franz: Nachhaltige Entwicklung technischer Produkte und Systeme, Springer 2021</li> </ul>

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die Aspekte der Nachhaltigkeit zu benennen und konkrete Nachhaltigkeitsziele abzuleiten.

### **Methodische Kompetenzen:**

Sie können anhand einfacher Beispiele die Wirkung von Maßnahmen berechnen / einschätzen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Sie können Problemstellungen selbständig oder im Team bearbeiten und lösen.

Sie lernen ihre Ergebnisse / Argumentation zu erläutern und zu vertreten.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Sie lernen ihre Stärken kennen und ihr Zeitmanagement zu verbessern.



Modulname	Nummer
Elektrotechnik Vertiefung	1030480M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Elektrotechnik Vertiefung	Vorlesung	Wahlpflicht		4,0	150 Stunden
Elektrotechnik Vertiefung	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Fähigkeiten besitzen, mit Hilfe der erworbenen fachlichen Kenntnissen und Wissen über die in den Grundlagen der Elektrotechnik hinausgehende elektrotechnische Probleme und komplexere Schaltungen strukturiert zu analysieren und zu lösen bzw. zu berechnen. Mit diesen Fähigkeiten sollen sie auch in die Lage versetzt werden, sie auf elektrotechnische Problemstellungen, welche über die vermittelten fachlichen Inhalte hinausgehen, transferieren zu können.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Elektrotechnik Vertiefung	1030480M-M
Veranstaltungsname	
Elektrotechnik Vertiefung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020481V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Seminaristische Vorlesung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Tablet
Inhalte
Basierend auf den Grundlagen der Elektrotechnik wird auf komplexere elektrotechnische Phänomene eingegangen. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerkberechnung Analyse von verzweigten Gleichspannungsnetzwerken</li> <li>• Polarisation und Verschiebungsstromdichte im elektrostatischen Feld</li> <li>• Magnetisches Feld: Hysterese, Bewegungs- und Ruheinduktion, Transformator</li> <li>• Dreiphasen-Wechselstrom</li> <li>• Ortskurven</li> <li>• Schwingkreise</li> <li>• Grundlegende Halbleiterschaltungen</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Nerretter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik - Mit Micro-Cap und MATLAB, Hanser, 2024
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Elektrotechnik Mathematik I Mathematik II

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Durch das vermittelte und erworbene Fachwissen grundlegende elektrotechnische Problemstellungen zu berechnen und zu lösen.

### **Methodische Kompetenzen:**

- Ingenieurmäßige Herangehensweise
- Abstraktionsvermögen
- Modellbildung
- Strukturelle Ähnlichkeiten zu anderen physikalischen Disziplinen zu erkennen

### **Soziale Kompetenzen:**

Respektvolles Zusammenarbeit in Lerngruppen

### **Persönliche Kompetenzen:**

Motivation zu selbständigem Lernen



Modulname	Nummer
Fügen und Urformen	1030500M-M
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Fügen und Urformen	Vorlesung	Wahlpflicht		4,0	150 Stunden
Labor Fügen und Urformen	Labor	Wahlpflicht		4,0	90 Stunden
Fügen und Urformen	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Fügen und Urformen	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Dieses Modul soll Studierende dazu befähigen, Fertigungsprozesse nach DIN 8580, Teil "Urformen" und "Fügen" kennenzulernen, die für die Herstellung von Bauteilen und Baugruppen verwendet werden können. Ein Teil der Verfahren kann in der zu diesem Modul gehörenden Laborveranstaltung praktisch nachvollzogen werden. Für die einzelnen Fertigungsverfahren sollen Merkmale und Verfahrensgrenzen beschrieben und Verfahrensalternativen für den praktischen Einsatz bewertet werden können. Die Studierenden können die Anwendung produktionstechnischer Konzepte in die betrieblichen Abläufe und Organisationsstrukturen einordnen. Im Studiengang Digital Engineering werden in diesem Modul die Grundkenntnisse erworben, welche unter anderem in der Vertiefungsrichtung "Smart Production" benötigt und hier weiter vertieft werden. Das in der Vorlesung erlernte können die Studierenden in der Laborveranstaltung am Beispiel ausgewählter Fertigungsverfahren aus dem Bereich "Fügen und Urformen" praktisch erfahren.</p>
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Fügen und Urformen	1030500M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Fügen und Urformen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020501V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM/BMP/BW/BWP/BDE/ BDEP: 4

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil, softwaregestützte Kurztests Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Urformen: Erstarrung metallischer Schmelzen, Sandguss, Kokillenguss, Druckguss, Feinguss (Ausschmelzverfahren), Form- und Kernherstellung mittels additiver Fertigung, Grundlagen der Pulvermetallurgie: Herstellung und Charakterisierung von Metallpulvern, Verarbeitungseigenschaften von Pulvern, Festphasen-/Flüssigphasensintern, Herstellung und Charakterisierung von Sinterteilen, HIP-Verfahren, additive Fertigungsverfahren mit Metallpulvern (SLM, SLS, Binderjetting) Fügen: Einführung, Definitionen; Grundlagen des Lichtbogenschweißens, E-Hand, MIG/MAG, WIG, UP-Schweißen; Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung, Laserschweißen, Grundlagen des Widerstandspressschweißens, Punktschweißen, Rollnahtschweißen, Buckelschweißen; ZfP (Schweißnahtprüfung)
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60

Literatur
Schulze, A.Herbert: Fertigungstechnik, Springer Vieweg 2018 (e-book) Kusch, Mario: Schweißtechnik - Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Carl Hanser Verlag 2022
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagenwissen in Werkstoffkunde, Physik, Elektrotechnik
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die in dieser Vorlesung erworbene Fachkompetenz soll Studierende dazu befähigen, in der Praxis an sie herangetragene Fertigungsaufgaben im Bereich "Urformen" und "Fügen" zu bewerten und in der Produktion umzusetzen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die fachliche Kompetenz steht in dieser Vorlesung im Vordergrund Studierende sind gefordert, sich für die Klausur Fachwissen anzueignen. Hierzu wird im Verlauf des Studiums der Erwerb geeigneter Arbeitsstrategien eingeübt.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Bildung von Lerngruppen für die Klausurvorbereitung fördert das Arbeiten im Team</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse. Sie verbessern eigenständig ihre Einstellung gegenüber dem Lernen an der Hochschule, sowie ihre Lern- und Arbeitsstrategien</p>

↑

Modulname	Nummer
Fügen und Urformen	1030500M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Labor Fügen und Urformen	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020502V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	54 Stunden
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM/BMP/BW/BWP/BDE/ BDEP: 4

<b>Lehrmethoden</b>
Laborveranstaltung: Laborversuche zu den Verfahren Fügen und Urformen (Lichtbogenschweißen, WPS, Gasschweißen, Kleben, Pulvermetallurgie). Die Versuche werden von Studierenden in kleinen Gruppen (3...5 TN) durchgeführt, die Ergebnisse dokumentiert und in einem Laborbericht fachlich eingeordnet.
<b>Inhalte</b>
Laborveranstaltung: Laborversuche zu den Verfahren Fügen und Urformen (Lichtbogenschweißen, WPS, Gasschweißen, Kleben, Pulvermetallurgie)
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Literatur</b>
Schulze, A.Herbert: Fertigungstechnik, Springer Vieweg 2018 (e-book) Kusch, Mario: Schweißtechnik - Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Carl Hanser Verlag 2022. Laborunterlagen
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Grundlagenwissen in Werkstoffkunde, Physik, Elektrotechnik

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die in dieser Laborveranstaltung erworbene Fachkompetenz soll Studierende dazu befähigen, in der Praxis an sie herangetragene Fertigungsaufgaben im Bereich "Urformen" und "Fügen" zu bewerten und in der Produktion umzusetzen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die fachliche Kompetenz steht in dieser Vorlesung im Vordergrund. Studierende sind gefordert, sich für die Laborveranstaltung Fachwissen anzueignen. Hierzu wird im Verlauf des Studiums der Erwerb geeigneter Arbeitsstrategien eingeübt.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Bildung von Projektgruppen für die Laborversuche fördert das Arbeiten im Team

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden übernehmen Eigenverantwortung für ihre Lernprozesse. Sie verbessern eigenständig ihre Einstellung gegenüber dem Lernen an der Hochschule, sowie ihre Lern- und Arbeitsstrategien



Modulname	Nummer
Nachhaltige Produktentwicklung	1030520M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Sven Lippardt	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Nachhaltige Produktentwicklung	Vorlesung	Wahlpflicht		4,0	150 Stunden
Nachhaltige Produktentwicklung	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden erwerben Wissen über grundlegende Methoden Organisation eines Produktentwicklungsprojekts und über Methoden zur Verbesserung der Effektivität und der Effizienz von Entwicklungsarbeit. An Hand von praktischen Beispielen erwerben sie die Fähigkeit, diese Methoden anzuwenden.</p> <p>Weiterhin erwerben die Studierenden die Fähigkeit, mit verschiedenen für die Entwicklung von mechanischen Produkten anzuwendende Produktmodellen zu arbeiten.</p> <p>Außerdem erwerben die Studierenden Wissen über grundlegende Methoden der menschen- und umweltgerechten Technikgestaltung.</p>

↑

Modulname	Nummer
Nachhaltige Produktentwicklung	1030520M-M
Veranstaltungsname	
Nachhaltige Produktentwicklung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020521V-M
Lehrende	
Professor Dr. Sven Lippardt	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil, Durcharbeiten (lesen) von Präsentationen, praktische Übungen. Eingesetzte Medien: Software zur Lernorganisation, Beamer, Tafel
Inhalte
Grundlagen des systematischen Konstruierens; der Konstruktionsprozess: Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten; Arbeitsmethoden während des Konstruktionsprozesses z.B. Informationsbeschaffung, Morphologisches Schema und Bewertungsmethoden; Darstellung des Produktes im Laufe des Konstruktionsprozesses: Anforderungsliste, Funktionsstruktur, Konzeptskizzen und Entwurfsdarstellungen. Methoden der menschen- und umweltgerechten Technikgestaltung: Kostenrechnung, CO <sub>2</sub> -Fußabdruck, Ökobilanz (LCA, Bewertung der Belastung von Mensch und Umwelt), Lebenszyklusanalyse, Stoffstromanalyse, Technikfolgenabschätzung Produktgestaltung: sicher, menschenfreundlich, ressourceneffizient, recyclinggerecht, langlebig, reparaturgerecht.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Springer Vieweg Verlag, 8. Aufl., Berlin (2013). <a href="https://www.probas.umweltbundesamt.de">https://www.probas.umweltbundesamt.de</a>

## Qualifikationsziel

### **Methodische Kompetenzen**

Die Studierenden können eine Konstruktionsaufgabe systematisch bearbeiten und dabei den Arbeitsprozess sinnvoll strukturieren. Sie sind dazu in der Lage alle im Rahmen eines Konstruktionsprozesses notwendigen Informationen zu beschaffen. Sie können effektiv und effizient mit dem Morphologischen Schema arbeiten und beherrschen die Anwendung von Bewertungsmethoden. Die Studierenden können technische Gegenstände in unterschiedlich abstrakter Form darstellen. Sie können eine Anforderungsliste erstellen. Sie können ein komplexes technisches System als Funktionsstruktur abbilden. Sie können Konzeptskizzen und Entwurfsdarstellungen zeichnen.

### **Soziale Kompetenzen**

Die Studierenden können sich gegenseitig über technische Gegenstände und Prozesse informieren. Die Studierenden gehen respektvoll und freundlich miteinander um. Sie akzeptieren abweichende Meinungen und treten einander mit großer Wertschätzung gegenüber. Sie sind dazu in der Lage, im Team zu arbeiten. Sie können Kompromisse schließen und gemeinsam Entscheidungen zu treffen.

### **Persönliche Kompetenzen**

Die Studierenden schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Konstruktion und Entwicklung von technischen Produkten ein und erarbeiten ein Bild ihrer möglichen eigenen Tätigkeit als zukünftiger Entwicklungsingenieur.



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
Antriebe	1030540M-M
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Professor Dr. Rolf Roskam	
<b>Fachbereich / Fakultät</b>	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Modul Elektrotechnik Grundlagen, Mathematik Grundlagen

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Antriebe	Vorlesung	Pflicht		3,0	insgeamt 120 Stunden (Vorlesung und Selbstlernanteil)
Labor Antriebe	Labor	Pflicht		1,0	
Antriebe	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Antriebe	Prüfung	Pflicht	1,0		

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Die Studierende erlernen die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der Antriebstechnik. Sie sind in der Lage, stationäre Antriebsprobleme mit elektrischen Systemen zu lösen. Stationäre Antriebsprobleme können sie analysieren, strukturieren und spezifizieren. Mit Hilfe der erlernten Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Lösungsstrategien zu erarbeiten und zu bewerten. Sie erlernen die Zusammenarbeit im Team und die Darstellung der Ergebnisse basierend auf einer wissenschaftlichen Arbeitsweise durch praxisnahe Laborprojekte.
<b>Benotung</b>
Vorlesung: Klausur Labor: Projektarbeit
<b>Verwendbarkeit der Veranstaltung</b>
Für die Vertiefung Mechatronik und Digitalisierung ist dieses Modul eine zwingende Voraussetzung

↑

Modulname	Nummer
Antriebe	1030540M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Antriebe	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020541V-M
Lehrende	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Arbeitsaufwand	insgesamt 120 Stunden (Vorlesung und Selbstlernanteil)

<b>Lehrmethoden</b>	
Vorlesung	
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>	
Die Studierenden können elektrische Maschinen gemäß ihrer Funktion und Eigenschaften auswählen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsmechanismen der elektrischen Antriebe und können die Vor- und Nachteile bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, stationäre Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.	
<b>Inhalte</b>	
Aufbau und grundlegende Berechnung von Gleichstrommotoren. Drehstrom, Leistung und Drehfelder. Funktion und Berechnung von Synchron- und Asynchronmotoren.	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
K60	
<b>Literatur</b>	
Elektrische Antriebstechnik, Rainer Hagl, 2013 Carl Hanser Verlag Elektrische Antriebe – Grundlagen, <a href="#">Dierk Schröder</a> , <a href="#">Ralph Kennel</a> , 2021 Springer Verlag Elektrische Maschinen und Antriebe, Andreas Binder, 2018 Springer Verlag	
<b>Zwingende Voraussetzung</b>	
keine	
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>	
Elektrotechnik Grundlagen Mathematik Grundlagen	

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsmechanismen der elektrischen Antriebe und können die Vor- und Nachteile bewerten.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, stationäre Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden verbessern ihre Urteilsfähigkeit und übernehmen Verantwortung für ihre Ergebnisse.



Modulname	Nummer
Antriebe	1030540M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Labor Antriebe	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1020542V-M
Lehrende	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Lehrmethoden
Selbständige Durchführung von Versuchen zur Gleichstrom und Asynchronmaschine
Lernziele / Lernergebnisse
Gleichstrom- und Asynchronmotoren können von den Studierenden in Betrieb genommen und mit Hilfe von Messsystemen analysiert werden.
Inhalte
Versuchsaufbauten für Gleichstrommotoren und Asynchronmotoren. Diskussion der Funktion der Antriebe. Durchführung von Berechnungen. Messung von Drehmoment/Drehzahl und Kennliniendarstellung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Empfohlene Voraussetzung
Elektrotechnik Grundlagen Mathematik Grundlagen
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Gleichstrom- und Asynchronmotoren können von den Studierenden in Betrieb genommen werden.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden können geeignete Messtechnik für die Analyse elektrischer Maschinen auswählen und einsetzen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen die Zusammenarbeit im Team. Sie üben die Präsentation der Ergebnisse und übernehmen gegenseitig Verantwortung.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden verbessern ihre verbales Ausdrucksvermögen im Bereich der elektrischen Antriebe. Sie üben ihr Zeitmanagement.</p>



Modulname	Nummer
Strömungslehre	1030560M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Falk Klinge	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Strömungslehre	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 h
Strömungslehre	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>In der Vorlesung Strömungslehre werden den Studierenden die Grundgesetzen der Strömungslehre vermittelt. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen des Fachs. Die besondere Beeinflussung der verschiedenen Themengebiete untereinander wird in Hinblick auf die Aufgabenlösungsstrategien dargestellt und anhand typischer Anwendungen geübt. Die Studierenden sollen nach Besuch dieser Vorlesung in der Lage sein, einfache Aufgaben selbständig zu lösen und die relevanten Grundgesetze richtig anzuwenden.</p> <p>Kernbegriffe sind: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Druckverlust, Grenzschicht, Strömungsablösung, Impulssatz, Erhaltungsgleichungen, aerodynamischer Auftrieb, Messtechnik</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP(K60 + PA)
Lehrmethoden

↑

Modulname	Nummer
Strömungslehre	1030560M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Strömungslehre	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020561V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Falk Klinge	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	2
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 h
Selbststudium	102 h
Arbeitsaufwand	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Experimente
<b>Inhalte</b>
In der Vorlesung Strömungslehre werden den Studierenden die Grundgesetzen der Strömungslehre vermittelt. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die ingenieurmäßigen Aufgabenstellungen des Fachs. Die besondere Beeinflussung der verschiedenen Themengebiete untereinander wird in Hinblick auf die Aufgabenlösungsstrategien dargestellt und anhand typischer Anwendungen geübt. Die Studierenden sollen nach Besuch dieser Vorlesung in der Lage sein, einfache Aufgaben selbständig zu lösen und die relevanten Grundgesetze richtig anzuwenden.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
KP (K60 + PA)

## Literatur

Schlichting, Gersten: Grenzschichttheorie, Springer-Verlag  
Oertel, jr. (Hrsg.): Prandtl – Führer durch die Strömungslehre, Vieweg-Teubner  
Sigloch: Technische Fluidmechanik, VDI-Verlag  
Böswirth: Technische Strömungslehre, Vieweg  
Menny: Strömungsmaschinen, Vieweg  
Hucho: Aerodynamik des Automobils, Springer  
Bohl: Strömungsmaschinen, Vogel-Verlag  
Trzesniowski: Rennwagentechnik, Springer Vieweg

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden Grundkenntnisse im Bereich der Strömungsberechnung auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen an. Sie haben eine systematische Vorgehensweise in der Anwendung von Lösungsstrukturen und Berechnungsalgorithmen erlangt. Die Studierenden kennen die grundlegenden Möglichkeiten zur Strömungsberechnung und Strömungsmesstechnik.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die/der Studierende nutzt die verschiedenen angebotenen Methoden zum Wissenserwerb und kann sich für die beste entscheiden. Vermitteltes Wissen kann der/die Studierende anhand vorhandener Erfahrungen einordnen und vermittelte Beziehungen durch Übung vertiefen. Detailwissen kann im übergreifenden Rahmen sicher eingeordnet werden.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Komplexität des Fachgebietes erfordert und fördert den Wissensaustausch zwischen den Studierenden. Auch für die Gruppenvorträge während der Vorlesung ist die Kommunikation und Abstimmung unter den Studierenden wesentlich, so dass eine gute Zusammenarbeit ohne Hierarchien gefördert und verbessert wird.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Nach Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden ihr Eingehen auf die Gruppenpartner, das Einbringen der eigenen Kenntnisse und Leistungen bei Beteiligung und Anerkennung der fremden Aspekte verbessert haben, so dass eine gute Gruppenarbeit möglich geworden ist. Weiterhin haben die Studierenden ihre Fähigkeiten der Erarbeitung von neuen Themengebieten weiterentwickelt und vertieft.



Modulname	Nummer
Maschinenelemente II	1030580M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	4
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Maschinenelemente II	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Maschinenelemente II	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Das Modul vermittelt den Studierenden die ingenieurwissenschaftlichen konstruktiven Methoden zur Auslegung und Gestaltung von Getrieben und bewegten Maschinen. Im Schwerpunkt erlernen sie die Fertigkeiten zur Analyse, Entwicklung und zur Umsetzung technischer Lösungen am Beispiel eines Getriebes. Hier werden die Kenntnisse aus Festigkeitslehre, Statik, Dynamik und Maschinenelemente I vertieft und neue Kenntnisse aus den Bereichen Welle-Nabe-Verbindungen, Zahnrad-/ Zugmittel- und Umlaufgetrieben, Kupplungen und Federn erworben.
Geeignet für Studienphase
Grundlagen

↑

Modulname	Nummer
Maschinenelemente II	1030580M-M
Veranstaltungsname	
Maschinenelemente II	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020581V-M
Lehrende	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Augmented Reality
Inhalte
Überblick und Gestaltung von Welle-Nabe-Verbindungen, Geometrie und Tragfähigkeit der gerad- und schrägverzahnten Stirnräder, konstruktive Auslegung und Gestaltung von Zahnrad-/ Zugmittel- und Umlaufgetrieben, Auswahl und Dimensionierung von nichtschaltbaren Kupplungen, Auswahl und Dimensionierung von Federn
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Wittel, D., et al.: Roloff/ Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer 2019. Decker, K.-H., et al.: Maschinenelemente, Band 1: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Hanser 2018. Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, Springer Vieweg 2018. Grote, K.-H., et al.: Dubbel– Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer 2018. Niemann, G., et al.: Maschinenelemente, Band 1, Springer 2003. Niemann, G., et al.: Maschinenelemente, Band 2, Springer 2005.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erkennen die spezifischen Parameter einer konkreten konstruktiven Aufgabenstellung. Sie erwerben die Fähigkeit, typische Maschinenelemente hinsichtlich ihrer Einsatzgebiete auszuwählen und im konstruktiven Zusammenbau zu gestalten. Sie sind in der Lage, die fertige Konstruktion hinsichtlich Funktion und Herstellbarkeit zu bewerten.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden organisieren ihr Lernverhalten, um möglichst effizient Fachwissen aufzubauen. Sie erwerben die Fähigkeit, konstruktive Problemstellungen zu analysieren und die benötigten Berechnungsansätze auszuwählen und anzuwenden.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden kommunizieren in angebotenen Gruppenarbeiten über die Funktion und Auslegung von Maschinenelementen. Dabei wird der respektvolle und kooperative Umgang miteinander gestärkt. Sie diskutieren kritisch abweichende Meinungen. Sie werden dazu in die Lage versetzt, im Team zu arbeiten, eigene Fehler zu erkennen und alternative Meinungen zuzulassen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kommunizieren ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Maschinenelemente. Dabei erfahren sie auch, dass die Auslegung von Bauteilen nicht immer eine "schwarz/ weiß"-Entscheidung ist, sondern häufig mit Erfahrung und Kompromissen verbunden ist. Sie lernen, Kompromisse einzugehen und diese entsprechend mit Argumenten zu vertreten.



Modulname	Nummer
Praxissemester	1030640M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Marcus Menzel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	10,0
Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	5
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Praxissemester	Prüfung	Pflicht	10,0		

Zu erbringende Prüfungsleistung
An einem Zusatztermin sind über das Praxissemester ein Pitch Vortrag und ein Posterbeitrag zu präsentieren.
Zu erbringende Studienleistung
Studienarbeit und Seminarvortrag
Qualifikationsziel
Die Studierenden sollen an anwendungsorientierte Tätigkeiten herangeführt werden und die Möglichkeit erhalten, die in verschiedenen Disziplinen vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten unter Anleitung auf komplexe Probleme der Praxis anzuwenden. Sie sollen verschiedene Aspekte der betrieblichen Entscheidungsprozesse sowie deren Zusammenwirken kennenlernen und vertiefte Einblicke in technische, organisatorische, ökonomische, rechtliche und soziale Zusammenhänge des Betriebsgeschehens erhalten. Die Fähigkeit der Studierenden zum erfolgreichen Umsetzen wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in konkreten Praxissituationen soll gefördert und entwickelt werden.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
An einem Zusatztermin sind über das Praxissemester ein Pitch Vortrag und ein Posterbeitrag zu präsentieren.

↑

Modulname	Nummer
Studienarbeit und Seminarvortrag	1030660M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Marcus Menzel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	15,0
Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	5
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Studienarbeit	Prüfung	Pflicht	12,0		
Seminarvortrag	Prüfung	Pflicht	3,0		

↑

Modulname	Nummer
Sprache und außerfachliche Qualifikation	1030680M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	3,0
Empfohlenes FS	5
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Technisches Englisch	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Workshop Sozialkompetenz	Vorlesung	Pflicht		1,0	
Praxissemesterpräsentation	Vorlesung	Pflicht			
Technisches Englisch	Prüfung	Pflicht	2,5		
Workshop Sozialkompetenz	Prüfung	Pflicht	1,0		
Praxissemesterpräsentation	Prüfung	Pflicht	1,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden sollen auf Basis dieses Moduls in einem international agierenden Unternehmen erfolgreich einsetzbar sein. Sie sollen dazu in der Lage sein sich den Erfordernissen entsprechend mit Kollegen und Kunden auszutauschen sowie Entscheidungen zu treffen, die neben technischen Anforderungen auch soziale, kulturelle und umweltbezogene Aspekte berücksichtigen. Die Studierenden erlernen Grundbegriffe der Ethik in den Ingenieurwissenschaften und deren Anwendung im Maschinenbau. Ziel ist es, die Fähigkeit zu erwerben, sich in ethischen Konflikten zu positionieren und im Ingenieurberuf verantwortlich zu handeln. Dazu gehört es, ethische Konflikte, Akteure und deren Handlungsoptionen zu identifizieren und letztere ethisch bewerten zu können sowie Methoden der menschen- und umweltgerechten Technikgestaltung zu kennen und anwenden zu können.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Sprache und außerfachliche Qualifikation	1030680M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Technisches Englisch	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020681V-M
Lehrende	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Verfestigung der Grundlagen der englischen Allgemeinsprache (Vokabular, Grammatik, Verknüpfungstechniken und Kontextverständnis), fachsprachliche Ausdrucksmittel aus den Bereichen materials, graph description, production, description of technical functions and objects, schwerpunktmäßig behandelte Themengebiete des Maschinenbaus: z.B. material science, engines, fuel cell technology, electro-mobility.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
Skript und begleitende Unterlagen

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Teilnehmenden haben Grundlagen der englischen Allgemeinsprache (Vokabular/Grammatik/ Verknüpfungstechniken und Kontextverständnis) gefestigt. Sie sind mit fachsprachlichen Ausdrucksmitteln aus den Bereichen materials, graph description, production, description of technical functions and objects vertraut. Sie haben sich schwerpunktmäßig mit Themengebieten des Maschinenbaus wie z.B. material science, engines, fuel cell technology, electro-mobility auseinandergesetzt. Zielkompetenz: B2 (bei guten Vorkenntnissen kann auch ein höheres Niveau erreicht werden)

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden verfügen über die sprachlichen Mittel zur Rezeption von Fachtexten aus den behandelten Fachbereichen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen in der Gruppe anderen Studierenden zuzuhören, eigene Argumente zu kommunizieren und ihre Meinung in der Diskussion zu vertreten.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können Präsentationen folgen und schriftlich wie mündlich angemessen zu einschlägigen Themen kommunizieren.



Modulname	Nummer
Sprache und außerfachliche Qualifikation	1030680M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Workshop Sozialkompetenz	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020682V-M
Lehrende	
Professor Dr. Marcus Menzel Professor Dr. Carsten Stechert	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Theoretische Grundlagen sozialen Verhaltens, Übungen zur Verhaltenssicherheit in Orientierung an Beispielsituationen aus dem betrieblichen Alltag, Arbeiten im Team, Konfliktmanagement
Zu erbringende Prüfungsleistung
erfolgreiche Teilnahme
Literatur
Skript und begleitende Unterlagen
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen Grundlagen der Teamarbeit, des Konfliktmanagements, des Self-Managements, der Feedbackkultur sowie der Selbst- und Fremdwahrnehmung.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden erproben und evaluieren Bewältigungsstrategien für verschiedene berufliche Situationen, z.B. Durchsetzungskraft, konstruktives Konfliktlösungsvermögen, Verhandlungsstärke.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind kontinuierlich in gruppenspezifische Prozesse eingebunden und können das eigene Verhalten in Interaktion mit den anderen Studierenden reflektieren und so die Herausforderungen und Chancen in der Teamarbeit und / oder in Konfliktsituationen erfahren und einschätzen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden besitzen Fähigkeiten zur verbesserten Selbstwahrnehmung und zur wirksamen Interaktion in gruppenspezifischen Prozessen.</p>

↑

Modulname	Nummer
Sprache und außerfachliche Qualifikation	1030680M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Praxissemesterpräsentation	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020683V-M
Lehrende	
Professor Dr. Marcus Menzel Professor Dr. Carsten Stechert	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Ziel des Praxissemesters ist es, eine vertiefte Verbindung zwischen Studium und beruflicher Tätigkeit herzustellen. Studierende erhalten die Möglichkeit, Kenntnisse, Erfahrungen, Fertigkeiten und Fähigkeiten in beruflichen Aufgabengebieten und Tätigkeitsfeldern zu erwerben, die sie als Absolventen/-innen der Studiengänge erwarten.</p> <p>Bei schwerpunktmäßigem Interesse für bestimmte Fachgebiete oder Themen bieten Praxissemester die Chance, das Wissen auf diesen Gebieten zu erweitern oder eine Umorientierung des Interesses ist als Erfahrungsgewinn denkbar. Kenntnisse und Fähigkeiten können an den Erfordernissen der Praxis gemessen werden, um daraus Schlussfolgerungen für die weitere Planung des Studiums zu ziehen.</p> <p>Über das rein Fachliche hinaus bieten die Praxissemester das Kennenlernen verschiedener Aspekte der Arbeit im späteren Berufsfeld: wirtschaftliche, soziale, kulturelle, ökologische, organisatorische, verwaltungstechnische, rechtliche und politische. Die Praxissemester fördern so die Entwicklung von beruflichem Selbstverständnis und beruflicher Identität.</p> <p>Praxissemester können auch im europäischen und außereuropäischen Ausland absolviert werden.</p>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
R
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
Das Praxissemester soll der Erstellung einer Studienarbeit dienen.
<b>Zwingende Voraussetzung</b>
Z2

↑

Modulname	Nummer
Bachelorarbeit und Kolloquium	1030800M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	15,0
Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	7
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Bachelorarbeit	Vorlesung	Pflicht			360 Stunden
Kolloquium	Vorlesung	Pflicht			90 Stunden
Bachelorarbeit	Prüfung	Pflicht	12,0		
Kolloquium	Prüfung	Pflicht	3,0	4,0	

Lernziele / Lernergebnisse
Ziel der Bachelorarbeit ist Entwicklung der Fähigkeit zur Analyse, Strukturierung und Lösung von komplexen Problemen bei einer praxisrelevanten Aufgabenstellung. Dazu soll die Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation ausgebildet werden.
Ziel des Kolloquiums ist die relevanten erarbeiteten Ergebnisse zu selektieren, für eine Vorstellung/Präsentation aufzubereiten sowie die Vorbereitung der Argumentation und des Vortrags und die wissenschaftliche Diskussion mit den Zuhörern.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Bachelorarbeit und Kolloquium	1030800M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Bachelorarbeit	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020801V-M
Lehrende	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	7
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	0 Stunden
Selbststudium	360 Stunden
Arbeitsaufwand	360 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	7. Semester

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Ziel der Bachelorarbeit ist Entwicklung der Fähigkeit zur Analyse, Strukturierung und Lösung von komplexen Problemen bei einer praxisrelevanten Aufgabenstellung. Dazu soll die Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation ausgebildet werden.
<b>Inhalte</b>
Selbstständige Bearbeitung einer individuellen Aufgabenstellung in Absprachen mit betrieblichen Betreuenden und Prüfenden aus der gewählten Fachrichtung unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Zwingende Voraussetzung</b>
Z4

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden haben sich vertiefte Kenntnisse eines Teilgebietes der Fachrichtung erarbeitet.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können effektiv und effizient wissenschaftlich arbeiten. Sie können typische komplexe Aufgabenstellungen aus dem Arbeitsgebiet eines Ingenieurs systematisch und erfolgreich bearbeiten. Dabei können Sie ein umfangreiches Repertoire an Problemlösemethoden anwenden. Die Studierenden können einen längeren Arbeitsprozess planen, zielgerichtet bearbeiten und fristgerecht zum Abschluss bringen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden können im industriellen Umfeld effizient und effektiv mit Kolleginnen und Kollegen auch aus anderen Arbeitsgebieten zusammenarbeiten. Sie können sich in Besprechungen gut über typischen Inhalte des Arbeitsgebietes austauschen. Sie verstehen die Hinweise und Wünsche anderer Menschen aus anderen Arbeitsgebieten und können diese gut und zielgerichtet berücksichtigen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten bei der Bearbeitung einer umfangreichen technischen oder wissenschaftlichen Aufgabe richtig ein und erarbeiten ein Bild ihrer möglichen eigenen Tätigkeit als zukünftiger Ingenieur.



Modulname	Nummer
Bachelorarbeit und Kolloquium	1030800M-M
Veranstaltungsname	
Kolloquium	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1020802V-M
Lehrende	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	7
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	2 Stunden
Selbststudium	88 Stunden
Arbeitsaufwand	90 Stunden

Inhalte
Selektion der relevanten erarbeiteten Ergebnisse, Aufbereitung für eine Vorstellung/Präsentation, Vorbereitung der Argumentation und des Vortrags, wissenschaftliche Diskussion mit Zuhörern.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Kq
Zwingende Voraussetzung
Z4
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> individuelle Kompetenzen, je nach Aufgabenstellung</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden können das Ergebnis einer wissenschaftlichen Arbeit strukturiert aufbereiten und verständlich präsentieren. Sie können für die kurze Präsentation einer umfangreichen Arbeit die richtigen wesentlichen Punkte auswählen. Sie können Präsentationsfolien gut gestalten.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Studierenden können durch einen entsprechenden Vortrag und geeignete Präsentationsmethoden das Interesse der Zuhörer wecken. Sie können einen Vortrag so gestalten, dass er die Grundlage für einen fruchtbaren zwischenmenschlichen Austausch sein kann.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden können sicher und im industriellen Umfeld angemessen auftreten.</p>

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Pflichtmodul 1	1031100K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
Management von Entwicklungsprojekten	1031140M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Management von Entwicklungsprojekten	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Management von Entwicklungsprojekten	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Management des Produktentstehungsprozesses und typische Projektphasen, Projektbeantragung und –initialisierung, Stakeholder- und Risikomanagement, Projektplanung und Prozessparallelisierungen, Führung und Teamarbeit, Budget- und Abweichungsmanagement, Agile Methoden, Projektmanagementsoftware, Produktdatenmanagement-Systeme.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Management von Entwicklungsprojekten	1031140M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Management von Entwicklungsprojekten	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021141V-M
Lehrende	
Professor Dr. Carsten Stechert	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>	
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC	
<b>Inhalte</b>	
Management des Produktentstehungsprozesses und typische Projektphasen, Projektbeantragung und –initialisierung, Stakeholder- und Risikomanagement, Projektplanung und Prozessparallelisierungen, Führung und Teamarbeit, Budget- und Abweichungsmanagement, Agile Methoden, Projektmanagementsoftware, Produktdatenmanagement-Systeme.	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
PA	
<b>Literatur</b>	
Vorlesungsskript Kuster, J. et al.: Handbuch Projektmanagement, 4. Auflage, Springer 2019 Eigner, M.; Stelzer, R.: Product Lifecycle Management, 2. Auflage, Springer 2009 Leyendecker, B.; Pötters, P.: Shopfloor Management, 2. Auflage, Hanser 2020	

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Studierende kennen die Phasen des Projektmanagements und können die wesentlichen Aufgaben der einzelnen Phasen benennen. Sie können die wesentlichen Merkmale eines Projektes auflisten.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen, planend und methodisch an die Lösung von komplexen Aufgabenstellungen heranzugehen. Die vermittelten Inhalte können auf beliebige Situationen in späteren Entwicklungsprojekten übertragen werden und dienen als Grundlage für eine erfolgreiche Arbeit als Projektmitarbeiter und Leiter kleinerer Projekte.

### **Soziale Kompetenzen:**

Es kann argumentiert werden, warum die sozialen Faktoren den Projekterfolg wesentlich beeinflussen und wie der Projektleiter dieses Wissen einsetzen kann, um das Team auf Erfolgskurs zu halten.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Studierende erkennen aus ihrer Grundmotivation heraus resultierende Stärken und Schwächen.



Modulname	Nummer
Schaltungstechnik	1031160M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Schaltungstechnik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Schaltungstechnik	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Fähigkeit besitzen, mit Hilfe der erworbenen fachlichen Kenntnissen und Wissen Halbleiterschaltungen strukturiert zu analysieren und zu lösen bzw. zu berechnen. Mit diesen Fähigkeiten sollen sie auch in die Lage versetzt werden, sie auf schaltungstechnische Problemstellungen, welche über die vermittelten fachlichen Inhalte hinausgehen, transferieren zu können.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Schaltungstechnik	1031160M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Schaltungstechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021161V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Hartwig	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48
Selbststudium	102
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Seminaristische Vorlesung mit integriertem Labor Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, Tablet, USB-gestütztes Laborsystem
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Betrachtung von Isolatoren, Halbleitern und Leitern</li> <li>• Eigen- und Störstellenleitung</li> <li>• Dioden</li> <li>• Gleichrichterschaltungen</li> <li>• Spannungsstabilisierung</li> <li>• Transistoren</li> <li>• Stromstabilisierung</li> <li>• Transistor als Verstärker und als Schalter</li> <li>• Stromstabilisierung</li> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik: Kombinatorische und sequenzielle Schaltungen</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90
<b>Literatur</b>
Zastrow, D.: Elektronik - : Lehr- und Übungsbuch für Grundschaltungen der Elektronik, Leistungselektronik, Digitaltechnik/Digitalisierung mit einem Repetitorium Elektrotechnik, Springer Vieweg, 2018
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Grundlagen der Elektrotechnik Elektrotechnik Vertiefung

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Durch das vermittelte und erworbene Fachwissen grundlegende Halbleiterschaltungen zu analysieren, berechnen und lösen, sowie sie zu modellieren und simulieren.

### **Methodische Kompetenzen:**

- Ingenieurmäßige Herangehensweise
- Abstraktionsvermögen
- Modellbildung
- Strukturelle Ähnlichkeiten zu anderen physikalischen Disziplinen zu erkennen

### **Soziale Kompetenzen:**

Respektvolles Zusammenarbeit in Lerngruppen

### **Persönliche Kompetenzen:**

Motivation zu selbständigem Lernen



Modulname	Nummer
Simulation in der Fertigungstechnik	1031900M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Martin Rambke	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Simulation in der Umformtechnik	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Simulation in der Umformtechnik	Prüfung	Pflicht	2,5		
Simulation spanender Fertigungssysteme	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Simulation spanender Fertigungssysteme	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden erwerben Fertigkeiten im Umgang mit Simulationssoftware im Bereich Spanen und Umformen. Sie werden in die Lage versetzt Prozesse zu analysieren und zu optimieren.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Simulation in der Fertigungstechnik	1031900M-M
Veranstaltungsname	
Simulation in der Umformtechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021901V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Rambke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Simulationsübungen im Poolraum Integrierte Laborversuche
Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Umformprozesse (Tiefziehen, Kennwerte, Werkstoffgesetze)</li> <li>• Einführung in die Simulationstechniken</li> <li>• Finite Elemente Methode, FEM (Zielsetzung, Elementtypen, Vernetzung)</li> <li>• Modellaufbau (Preprocessing)</li> <li>• Berechnung (Solving)</li> <li>• 1-Step / Inkrementelle Simulation</li> <li>• Auswertung / Interpretation (Postprocessing)</li> <li>• Verfahrensgrenzen, Optimierung</li> <li>• Anwendung der Umformsimulation</li> <li>• Standardisierung / Validierung / Grenzen</li> <li>• Stochastische Simulation</li> <li>• Integrierte Laborversuche (Streifenziehen, Formänderungsanalyse)</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA

Literatur
<p>Birkert, A. et. al.: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile, Springer Vieweg 2013.</p> <p>VDI 3417 - Durchführung und Dokumentation der Simulation der Blechumformung, VDI Produktion und Logistik 2013.</p> <p>VDI 3418 - Durchführung von Benchmarks der FE-Simulation in der Blechumformung, VDI Produktion und Logistik 2013.</p>
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Fertigungstechnik
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Tiefzieh- und Biegeprozesse virtuell mit Hilfe der FEM zu modellieren. Sie führen selbständig Analysen durch und optimieren Prozessparameter.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Sie sind befähigt, die Problemstellungen (siehe Inhalte) zu verstehen und die richtigen Ansätze aus ihrem Methodenbaukasten anzuwenden.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Sie organisieren sich in Lerngruppen und bearbeiten Aufgabenstellungen selbständig und im Team.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Sie lernen ihre persönlichen Stärken kennen und ihr Zeitmanagement zu verbessern.</p>

↑

Modulname	Nummer
Simulation in der Fertigungstechnik	1031900M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Simulation spanender Fertigungssysteme	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021903V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Borbe	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil mit Übungen zur Vertiefung und Anwendung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Aufbau und Funktionen spanender Fertigungssysteme, NX CAM Master-Model-Konzept, Operationstypen zur virtuellen 3-Achs-Fräsbearbeitung, anhand Fallbeispielen Modellierung von Rohteil, Spannmittel, Werkzeug und alternativen Bearbeitungsstrategien, 2-Achs-Drehbearbeitung, Bearbeitungssimulation im 3-D-Simulationsraum der Maschine
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Literatur</b>
Brecher, C.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1: Maschinenarten und Anwendungsbereiche, 9. Auflage, Springer Vieweg, 2019. Kief, H. B.: CNC Handbuch, 31. Auflage, Hanser, 2020. Nexeo PLM Training: Seminarhandbuch NX12 CAM Grundlagen und 3-Achs-Fräsen, Schulungsunterlage Ostfalia 24.-26.09.2018
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Grundlagen der Fertigungstechnik

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wählen geeignete spanende Fertigungssysteme für Einzel-, Serien- und Massenfertigung aus, beurteilen diese und definieren in Abhängigkeit von der Produktgeometrie den für die Herstellung erforderlichen Achsaufbau der Bearbeitungsmaschine. Mit Hilfe der Software NX CAM simulieren sie anhand von Fallbeispielen einfache Fertigungssysteme virtuell im Raum der 3D-Kinematik der Bearbeitungsmaschine und bewerten hinsichtlich verschiedener Optimierungsansätze (z.B. Aufmaß, Spannpositionen, Bearbeitungsschritte und –reihenfolge, Taktzeit, u.a.) das Simulationsergebnis.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können spanende Bearbeitungsaufgaben analysieren und softwaregestützt alternative Lösungsansätze entwickeln bzw. simulieren. Sie können die Ergebnisse bewerten und mit geeigneten Präsentationstechniken darstellen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden organisieren sich in Gruppen und bearbeiten gemeinsam Aufgabenstellungen im Rahmen des Labors. In Kleingruppen lernen die Studierenden, in der Diskussion Argumente auszutauschen und entwickeln kooperativ Lösungen für den gemeinsamen Laborbericht.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden reflektieren ihren Lernprozess in der Gruppenarbeit bzw. bei der selbständigen Aufgabebearbeitung. Sie können andere Personen/Gruppen in der Verwendung der genutzten Software anleiten und unterweisen. Die Studierenden lernen, sich selbst einzuschätzen hinsichtlich Stärken und Schwächen für produktionsplanerische Aufgaben in der späteren beruflichen Tätigkeit.



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Pflichtmodul 2	1031200K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
Finite Elemente Analyse	1031240M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Sven Lippardt	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Finite Elemente Analyse	Vorlesung	Pflicht			150 Stunden
Finite Elemente Analyse	Prüfung	Pflicht	5,0		

↑

Modulname	Nummer
Finite Elemente Analyse	1031240M-M
Veranstaltungsname	
Finite Elemente Analyse	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021241V-M
Lehrende	
Professor Dr. Sven Lippardt	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48
Selbststudium	102
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil, Durcharbeiten (lesen) von Präsentationen, praktische Übungen. Eingesetzte Medien: FEM-Software, Software zur Lernorganisation, Beamer, Tafel
Inhalte
Theoretische Grundlagen der FEM, Durchführung einer Finite Elemente Analyse (Modell erstellen, Randbedingungen festlegen, Diskretisierung, Analyseeinstellungen und Simulation, Interpretation der Analyseergebnisse) Dimensionsreduktion, Arbeiten mit Kontakten, plastische Verformung, statischer Festigkeitsnachweis und Dauerfestigkeitsnachweis, Schwingungen (Modalanalyse), Thermische Analysen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
G.Müller, C. Groth: FEM für Praktiker - Band 1: Grundlagen, Expert Verlag, 2007. U. Stelzmann, C. Groth, G. Müller: FEM für Praktiker - Band 2: Strukturtechnik, Expert Verlag, 2008. B. Klein: FEM - Grundlagen und Anwendungen der FEM im Maschinen- und Fahrzeugbau, Vieweg+Teuber, 2010. C. Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench – Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Hanser Verlag, 2011.

## Qualifikationsziel

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der FEM am Beispiel einer Analyse mit eindimensionalen Elementen erläutern. Sie können die Belastung von Bauteilen mittlerer und kleine Baugruppen Komplexität durch äußere Kräfte und Momente mit Hilfe eines Finite Elemente Programms analysieren. Sie sind in der Lage, die Analyseergebnisse richtig zu interpretieren. Sie können die FEM zur Durchführung eines statischen Festigkeitsnachweises und eines Dauerfestigkeitsnachweises verwenden. Die Studierenden können mit Hilfe der FEM das Schwingverhalten von Bauteilen analysieren.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden können sich gegenseitig über die Grundeinstellungen, Randbedingungen und Ergebnisse einer Finite Elemente Analyse informieren. Die Studierenden gehen respektvoll und freundlich miteinander um. Sie akzeptieren abweichende Meinungen und treten einander mit großer Wertschätzung gegenüber.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen in Hinblick auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Konstruktion und Entwicklung von technischen Produkten ein und erarbeiten ein Bild ihrer möglichen eigenen Tätigkeit als zukünftiger Entwicklungsingenieur.



Modulname	Nummer
Deep Learning	1031760M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Peter Engel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Deep Learning	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Deep Learning	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte des maschinellen Lernens und Deep Learnings erläutern und verstehen die zentralen Komponenten neuronaler Netze. Die Studierenden können ein maschinelles Lernprojekt eigenständig strukturieren und planen, dabei die verschiedenen Phasen der Pipeline berücksichtigen. Sie sind in der Lage, die ethischen und rechtlichen Anforderungen fundiert zu diskutieren. Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis für die gesamte Pipeline eines Deep Learning-Projekts, angefangen bei der Datenaufbereitung, des Feature Engineering über die Modellbildung bis hin zur Modellbewertung und Erklärung. Sie sind mit gängigen Methoden der Datenreduktion vertraut und können Dimensionreduktionstechniken gezielt anwenden. Sie verstehen die Unterschiede zwischen verschiedenen Deep Learning-Architekturen und können diese gezielt einsetzen, insbesondere bei der Auswahl zwischen LSTMs und Transformern.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Deep Learning	1031760M-M
Veranstaltungsname	
Deep Learning	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021761V-M
Lehrende	
Professor Dr. Peter Engel	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48
Selbststudium	102
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Entwicklung und Anwendung von Deep Learning-Modellen, beginnend mit der Datenaufbereitung und dem Feature Engineering bis hin zur Modellbildung und -bewertung. Die Studierenden vertiefen ihr Wissen durch die Verarbeitung von Textdaten mit Methoden wie Bag-of-Words, Word2Vec und BERT. Zudem werden sie in die Anwendung von Autoencodern und GANs zur Imputation fehlender Daten eingeführt. Sie lernen, Deep Learning-Architekturen wie LSTMs und Transformer gezielt auszuwählen. Ein weiteres Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit Hyperparameter-Optimierung und Modellautomatisierung vertraut zu machen, um die Leistung von Deep Learning-Modellen zu verbessern.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K90
Literatur
Gift, N.: Practical MLOps: Operationalizing Machine Learning Models, O'Reilly Media, 2021 Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.: Deep Learning. Das umfassende Handbuch, mitp, 2018 Treveil, M.: MLOps – Kernkonzepte im Überblick, O'Reilly, 2021 Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson, 2021 Zheng, A., Casari, A.: Feature Engineering for Machine Learning Models, O'Reilly, 2018 Lakshmanan, V.: Design Patterns für Machine Learning, O'Reilly, 2021

Empfohlene Voraussetzung
Data Science und maschinelles Lernen
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse im maschinellen Lernen und Deep Learning, einschließlich der zentralen Komponenten neuronaler Netze und gängiger Architekturen wie LSTMs und Transformern. Sie können Datenaufbereitung, Feature Engineering und Modelloptimierung eigenständig durchführen und anwenden, einschließlich Methoden zur Imputation fehlender Daten wie Autoencoder und GANs. Zudem berücksichtigen sie rechtliche und ethische Aspekte bei der Umsetzung von Projekten.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Studierenden sind in der Lage, Deep Learning-Projekte zu planen und durchzuführen, die verschiedenen Phasen der Pipeline zu beherrschen und geeignete Methoden für Datenreduktion und Modelloptimierung auszuwählen. Sie verbessern die Leistung ihrer Modelle durch Hyperparameter-Optimierung und Automatisierung.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Studierenden lernen, ihre Ergebnisse klar und strukturiert zu kommunizieren und erhalten Einblicke in die Zusammenarbeit an interdisziplinären Projekten. Sie entwickeln ihre Fähigkeit, im Team zu arbeiten, Probleme gemeinsam zu lösen und Entscheidungen abzustimmen. Dabei stärken sie ihre Verantwortungsbewusstsein und ihr Engagement für den Erfolg des Projekts</p>

↑

Modulname	Nummer
Additive Fertigung	1031920M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Marcus Menzel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Additive Fertigungsverfahren	Vorlesung	Pflicht		3,0	112 Stunden
Labor Additive Fertigungsverfahren	Labor	Pflicht		1,0	38 Stunden
Additive Fertigung	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Das Modul soll Studierende in die Lage versetzen, Fertigungsprozesse für Kunststoffe und Metalle in der additiven Fertigung technisch und wirtschaftlich beurteilen zu können. Dazu sollen sie die aus der Fertigung resultierenden Produkteigenschaften in ihrem Auswahlprozess berücksichtigen können.</p> <p>Vorgelegt werden aktuelle Verfahren für die additive Fertigung (SLS, SLA/DLP, FDM/FLM, SLM, Beton-druck, WAAM, u.a.), Steuerungssysteme, Datenverarbeitung, Anlagenkonzeption. Vertiefende Behandlung der Verfahrensabläufe und die Beeinflussung der Parameterwahl auf die Eigenschaften der Endprodukte, sollen von den Studierenden an Beispielen angewendet werden können.</p>
Geeignet für Studienphase
Vertiefung
Literatur

↑

Modulname	Nummer
Additive Fertigung	1031920M-M
Veranstaltungsname	
Additive Fertigungsverfahren	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021921V-M
Lehrende	
Professor Dr. Marcus Menzel	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	76 Stunden
Arbeitsaufwand	112 Stunden

Lehrmethoden
Vorlesung im seminarischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC Video von Anlagen, ggf. vor Ortbesuch bei Firmen
Inhalte
Übersicht über die verbreitetsten additiven Fertigungsverfahren, wie fused layered manufacturing (FLM), selective laser melting (SLM), stereo lithographie (SL od SLA), digital light processing (DLP), selective laser sintering (SLS), wire arc additive manufacturing (WAAM), direct energie depositions (DED) und andere. Bei diesen Verfahren werden die Verfahrensdetails, Anwendungsbereiche, sowie Vor- und Nachteile vorgestellt und diskutiert. Die Verfahren werden miteinander verglichen und die Materialwahloptionen, sowie konstruktive Anforderungen für die Einzelverfahren anhand von Beispielen erarbeitet."
Zu erbringende Studienleistung
KP (K60 + LEK) als Modulprüfung
Literatur
Pei, E., Bernard, A., Gu, D., Klahn, C., Monzón, M., Petersen, M., Sun, T. (Eds.), Springer, 2023. Handbook of Additive Manufacturing, Springer Handbooks. Weitere Literatur ist in den einzelnen Folien enthalten
Empfohlene Voraussetzung
Werkstoffkunde Thermodynamik und Wärmelehre

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden die additiven Fertigungsverfahren zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen an. Sie kennen die vorgestellten Verfahren bzgl. der Werkstoffe sowie der resultierenden Produkteigenschaften und deren Beeinflussungsmöglichkeiten. Sie können Konstruktion bzgl. der Eignung für die einzelnen Verfahren bewerten und grundlegend optimieren. Die üblichen Verfahren zur Nachbearbeitung additiver Produkte sind bekannt und können zielgerichtet gewählt werden.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen methodische Herangehensweise zur Analyse und Optimierung von komplexen ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen in Nutzung additiver Fertigungsverfahren, auch in Kombination mit herkömmlichen Verfahren.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen an Beispielprodukten, welche Informationen ausgetauscht werden müssen, um Konstrukteure und allg. Auftraggeber in die Lage zu versetzen, gezielt für additive Fertigungsverfahren zu designen.



Modulname	Nummer
Additive Fertigung	1031920M-M
Veranstaltungsname	
Labor Additive Fertigungsverfahren	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1021922V-M
Lehrende	
Professor Dr. Marcus Menzel	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	26 Stunden
Arbeitsaufwand	38 Stunden

Lehrmethoden
Praktische Gruppenarbeit an 3D Druckern sowie Slicern und anderen Programmen im Rahmen der digitalen Prozesskette zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen. Für die Labortermine bereiten sich die Gruppen im Selbststudium auf die Aufgabenstellungen vor.
Inhalte
Im Labor werden Inhalte der Vorlesung praktisch an ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen angewandt. An ausgewählten Verfahren wie z.B. FLM, SLA/DLP werden aktuelle 3D Drucker zum Drucken vorbereitet, kalibriert und optimiert. An gruppenindividuellen Aufgabenstellungen werden Besonderheiten der Verfahren erlernt und auftretende Fehler analysiert und behoben.
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP (K60 + LEK) als Modulprüfung
Literatur
Wird in den Aufgabenstellungen angegeben
Zwingende Voraussetzung
Teilnahme an der Vorlesung additive Fertigungsverfahren
Empfohlene Voraussetzung
analog zur Vorlesung additive Fertigungsverfahren

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Praktische Erfahrungen mit 3D Druckern und deren Vorbereitung, Kalibration und Optimierung. Auftretende Druckfehler werden erkannt und zielgerichtet behoben. Die Druckvorbereitung beginnend bei der Beurteilung von CAD Designs bzgl. der Eignung für die betrachteten Verfahren und die optimale Einstellung von Slicern für die Erzielung von gewünschten Produkteigenschaften.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen methodische Vorgehensweisen zur Analyse und Strukturierung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen im Bereich additiver Fertigungsmaschinen und -verfahren.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen gemeinsam zur Erreichung der Ziele komplexer Aufgabenstellungen.



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Pflichtmodul 3	1031300K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
Simulation von Mehrkörpersystemen	1031320M-M
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Kathrin Thiele	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Dynamik, Technische Physik und Schwingungslehre

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Simulation von Mehrkörpersystemen	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Simulation von Mehrkörpersystemen	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden können dynamische Systeme analysieren und als Systeme starrer Bauteile modellieren. Sie können für wenig komplexe Systeme die Bewegungsgleichungen aufstellen. In einem Simulationsprogramm für Mehrkörpersimulation können sie Modelle von Systemen starrer Bauteile aufbauen und übliche Problemstellungen simulieren. Sie sind in der Lage die Simulationsergebnisse zu beurteilen und Schlußfolgerungen daraus zu ziehen.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Simulation von Mehrkörpersystemen	1031320M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Simulation von Mehrkörpersystemen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021321V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Kathrin Thiele	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung, Inverted Classroom, Projektarbeit mit agilen Methoden
<b>Inhalte</b>
Typische Anwendungsgebiete von Mehrkörpersystemen (MKS), Aufbau und Analyse von Mehrkörpersystemen, Bewegungsgleichungen, Modellierung und Simulation von Mehrkörpersystemen in einer gängigen Simulationssoftware, Simulation und Auswertung von Ergebnissen.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
KP (LEK + PA)
<b>Literatur</b>
Dresig, Hans and Holzweißig, Franz: Maschinendynamik, Springer Verlag Heidelberg 2018 Rill, Georg und Schaeffer, Thomas: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation, Springer Vieweg 2017 Wörnle, Christoph: Mehrkörpersysteme Springer Vieweg 2022
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Dynamik, Technische Physik und Schwingungslehre

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können Mehrkörpersysteme modellieren, analysieren und die Bewegungsgleichung aufstellen. Sie können die Komponenten, aus denen sich ein MKS zusammensetzt benennen. Sie können Problemstellungen in einer MKS - Simulationssoftware modellieren und simulieren. Sie sind in der Lage Simulationsergebnisse auszuwerten und kritisch zu beurteilen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können im Rahmen der agilen Projektarbeit den Ablauf planen und angemessen dokumentieren. Sie können mit den dafür notwendigen Tools umgehen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden arbeiten erfolgreich in Gruppen, verteilen Aufgaben und tragen Ergebnisse zusammen, Die Studierenden gehen respektvoll und freundlich miteinander um. Sie können gemeinsam einen Lösungsweg erarbeiten und Lösungsansätze kritisch hinterfragen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden drücken sich fachlich angemessen aus. Sie können ihre Lösungsstrategien erläutern und diese, sowie die Strategien der Komilitonen, kritisch hinterfragen.



Modulname	Nummer
Simulation mechatronischer Systeme	1031780M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Peter Engel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Simulation mechatronischer Systeme	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Simulation mechatronischer Systeme	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Systemmodellierung und der Simulation und können diese klar definieren.</p> <p>Sie sind in der Lage MATLAB und MATLAB SIMULINK zielgerichtet zur Modellbildung, Analyse und Optimierung von Systemen einzusetzen. Sie verstehen den Ablauf eines Simulationsprojekts, von der Problemdefinition über Modellkonzeption und Implementierung bis zur Evaluation.</p> <p>Die Studierenden können die Simulationsergebnisse kritisch hinterfragen, mit realen Messwerten vergleichen und geeignete Methoden zur Verifikation und Validierung anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind fähig, ihre Arbeitsergebnisse in verständlicher Form sowohl schriftlich als auch mündlich zu präsentieren und eine technische Dokumentationen zu erstellen, die den Anforderungen der industriellen Praxis entsprechen.</p>
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Simulation mechatronischer Systeme	1031780M-M
Veranstaltungsname	
Simulation mechatronischer Systeme	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021781V-M
Lehrende	
Professor Dr. Peter Engel	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
Geeigneter Mix aus Tafelarbeit und Beamer Einsatz von Matlab/Simulink über Beamer Einladung zur Diskussion der Themen Arbeiten in für die Studierenden mit PCs ausgestatteten Poolarbeitsräumen
Inhalte
Die Studierenden lernen zentrale Begriffe wie Simulation, System, Subsystem, Prozess und Modell kennen und unterscheiden verschiedene Modellarten, darunter statisch/dynamisch, linear/nichtlinear, kontinuierlich/diskret sowie deterministisch/stochastisch. Sie erwerben ein strukturiertes Vorgehen im Simulationsprozess. Ein Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Anwendung von MATLAB, einschließlich der Erstellung und Manipulation von Variablen, mathematischen Operationen, grafischen Darstellungen sowie dem Schreiben von Skripten. Zudem werden symbolisches Rechnen und die Lösung von Differentialgleichungen behandelt. Der Einsatz von MATLAB Simulink zur graphischen Modellierung von Systemen wird ebenfalls vermittelt, wobei Themen wie Blockstrukturen, Simulationsablauf und Solver-Auswahl praxisnah behandelt werden. Alle theoretischen Inhalte werden an praktischen Beispielen verdeutlicht, um die Anwendung der Simulationswerkzeuge realitätsnah zu vermitteln.
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA

Literatur
<p>Schmitt, T.; Andres, M.: Methoden zur Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme, Springer, 2019.</p> <p>Glöckler, M.: Simulation mechatronischer Systeme, Springer, 2014</p>
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden sind in der Lage, dynamische mechatronische Systeme zu verstehen, mathematisch zu beschreiben und anhand von gleichungsbasierten Modellen präzise abzubilden. Sie beherrschen die Anwendung moderner PC-gestützter Simulationswerkzeuge wie MATLAB und Simulink, um diese Modelle zu simulieren. Dabei können sie die Simulationsergebnisse fachgerecht interpretieren und in den realen Kontext übertragen, um Optimierungsmaßnahmen für mechatronische Systeme abzuleiten.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, elektrotechnische und mechatronische Fragestellungen systematisch und strukturiert zu analysieren und zu lösen. Durch den gezielten Einsatz ihrer fundierten Kenntnisse sind sie in der Lage, komplexe Schaltungen und Systeme zu berechnen und zu simulieren. Zudem können sie den gesamten Prozess – von der Problemstellung über die Modellbildung bis zur Lösung – methodisch klar strukturieren und anwenden.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Im Rahmen der Projektarbeit arbeiten die Studierenden effektiv in Teams, indem sie Aufgaben klar verteilen, die Arbeit organisieren und Verantwortung übernehmen. Sie zeigen dabei Fähigkeiten im Projektmanagement, insbesondere in der Koordination von Arbeitspaketen, der Kommunikation innerhalb des Teams und der Einhaltung von Zeit- und Zielvorgaben.</p>

↑

Modulname	Nummer
Montage- und Robotertechnik	1031380M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Holger Brüggemann	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	6

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Handhabungs-/ Montagetechnik	Vorlesung	Pflicht		2,0	60 Stunden
Robotics	Vorlesung	Pflicht		2,0	90 Stunden
Handhabungs-/ Montagetechnik	Prüfung	Pflicht	2,5		
Robotics	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Vermittlung und Anwendung grundlegender Kenntnisse im Bereich der Handhabungs-, Montage- und Robotertechnik.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Montage- und Robotertechnik	1031380M-M
Veranstaltungsname	
Handhabungs-/ Montagetechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021381V-M
Lehrende	
Professor Dr. Holger Brüggemann	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	36 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden

Lehrmethoden
Seminaristischer Unterricht
Inhalte
Grundlagen der Handhabungs- und Montagetechnik, Zuführsysteme, Robotersysteme, Montagesysteme, Planung von Montagesystemen, Energie- und Materialeffizienz im Bereich der Montage, montagegerechte Produktgestaltung.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K60
Literatur
Vorlesungsskript
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen das grundlegende Vorgehen zur Planung eines Montagebereiches sowie zum Einsatz kommende Technologien.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen das grundlegende Vorgehen zur Montageplanung und montagegerechten Produktgestaltung.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Die Studierenden bearbeiten Fallstudien gruppenweise und stellen die Ergebnisse vor.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden entwickeln ein problemorientiertes Denken und lernen Anforderungen und Problemstellungen aus der Industrie kennen.</p>



Modulname	Nummer
Montage- und Robotertechnik	1031380M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Robotics	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021382V-M
Lehrende	
Professor Dr. Holger Brüggemann	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	54 Stunden
Arbeitsaufwand	90 Stunden

Lehrmethoden
Seminaristischer Unterricht + Labor
Inhalte
Grundlagen der Roboterkinematik und -programmierung. Bedienkonzepte von Robotern. Mensch-Roboter-Kollaboration. Sicherheit von Robotern. Anwendungen von Robotern in der Industrie.
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP(K60 + PA)
Literatur
Vorlesungs- und Laborskript
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>            Kenntnisse zum Einsatz und zur Programmierung von Robotern</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>            Die Studierenden können Roboterprogramme erstellen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>            Die Erstellung und Programmierung der Roboter erfolgt in Gruppen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>            Die Studierenden erhalten ein kritisches Verständnis zum Einsatz von Robotern in der Produktion</p>

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Pflichtmodul 4	1031400K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
CAD / virtuelle und erweiterte Realität	1031440M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Andreas Ligocki Professor Dr. Carsten Stechert	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Computer Aided Design Vertiefung	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Computer Aided Design Vertiefung	Prüfung	Pflicht	2,5		
Virtuelle und erweiterte Realität	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Virtuelle und erweiterte Realität	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden können ein Produkt mit einem 3D-CAD-System gestalten. Sie sind außerdem in der Lage, das gestaltete Produkt im Virtuellen Raum zu visualisieren und in Designreviews mit Stakeholdern zu bewerten.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
CAD / virtuelle und erweiterte Realität	1031440M-M
Veranstaltungsname	
Computer Aided Design Vertiefung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021441V-M
Lehrende	
Philipp Stein	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

Lehrmethoden
Kombinationsveranstaltung aus Vorlesung und Labor (Seminarischer Stil). Theoretische Grundlagen werden vermittelt. Anschließend folgen Übungen. Eingesetzte Medien: Beamer, PC
Inhalte
Überblick über die Möglichkeiten, den Aufbau und die Anwendung von 3D-CAD-Systemen. Anwendung von fortgeschrittenen Modellierungstechniken.
Zu erbringende Prüfungsleistung
K60
Literatur
Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric und Windchill, Europa-Lehrmittel 2022 Schabacker, M; Ludewig, J.: Creo Parametric 10.0 für Einsteiger - kurz und bündig, Springer 2024
Empfohlene Voraussetzung
Computer Aided Design

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

- Sweep- und Blend-Funktionen kennenlernen, verstehen und anwenden können
- Familientabellen kennenlernen, verstehen und erstellen können
- Formelbeziehungen zwischen Parametern kennenlernen, verstehen und anwenden können

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, komplexere Operationen mit einem 3D-CAD-System zu verstehen und anzuwenden. Durch die Splittung der Veranstaltung in einen theoretischen und einen praktischen Teil, werden die im Hörsaal vermittelten Kenntnisse im unmittelbaren Anschluss im Labor vertieft.

### **Soziale Kompetenz:**

Die Studenten sind in der Lage, sich anhand von gestellten Aufgaben in kleinen Lerngruppen zu vernetzen und gemeinsam CAD-Modelle aufzubauen und zu diskutieren. In ihrer Laborgruppe nutzen sie die Stärken jedes einzelnen Mitglieds und trainieren so gezielt ihre Teamfähigkeit.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden stärken ihre Fähigkeiten in Abstraktion und dreidimensionalem Denken. Wichtig ist auch die Herausarbeitung einer strategischen Vorgehensweise bei der Lösung der gestellten Aufgaben.



Modulname	Nummer
CAD / virtuelle und erweiterte Realität	1031440M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Virtuelle und erweiterte Realität	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021443V-M
Lehrende	
Hans-Patrick Balzerkiewitz	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Beamer, PC, AR/VR-Software
<b>Inhalte</b>
Einführung in die virtuelle und erweiterte Realität, menschliche Wahrnehmung und Mensch-Computer-Interaktion, VR/AR-Eingabegeräte und Tracking, VR/AR-Ausgabegeräte, Werkzeuge zur Gestaltung virtueller Welten, Praktischer Einsatz von VR/AR in der Produktentwicklung.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
Rademacher, M.: Virtual Reality in der Produktentwicklung, Springer 2014. Gruber, K.: Innovation trifft Virtuelle Realität: Das Potential der VR-Technologie zur Optimierung von Produktentwicklungsprozessen durch Integration von Virtuellen Prototypen, disserta 2015. Dörner, R.: Virtual and Augmented Reality, Springer 2019. Grasnick, A.: Grundlagen der virtuellen Realität, Springer 2020. Orsilits, H.: Virtual Reality und Augmented Reality in der digitalen Produktentwicklung, Springer 2020. Wölfel, M.: Immersive Virtuelle Realität. Springer 2023.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Studierende sind in der Lage, die Ein- und Ausgabegeräte sowie Architektur von VR/AR-Systemen zu benennen, die menschliche Wahrnehmung in virtuellen Welten zu erläutern und Werkzeuge zur Gestaltung virtueller Welten zielgerichtet anzuwenden.

### **Methodische Kompetenzen:**

Studierende können die notwendigen Rahmenbedingungen für den Einsatz von VR/AR-Systemen ermitteln und die Eignung verschiedener Methoden anwendungsfallsspezifisch beurteilen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die Lösungen von anderen zu bewerten und identifizierte Fehler oder Schwachstellen auf konstruktive Art zu erläutern.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Studierende können selbstständig die ihnen gestellten Aufgaben lösen und entwickeln Strategien, um mit Fehlschlägen umzugehen.



Modulname	Nummer
Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen	1031800M-M
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Xiaobo Liu-Henke	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der modernen Regelungstechnik Erweiterte Methoden der modernen

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden erwerben die Kenntnisse über die Funktionalitäten der vernetzen, intelligenten Fahrzeugregelsysteme von Kraftfahrzeugen im vernetzten Cyber-physischen Verkehrssystem (CPVS). Nach erfolgreichem Abschluss gewinnen die Studierenden analytisches Denkvermögen und sind in der Lage, Probleme in CPVS mit interdisziplinären Denkansätzen zu analysieren und zu behandeln.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen	1031800M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021801V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Xiaobo Liu-Henke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im Seminaristischen Stil Einige Vorlesung in Open Mobility Lab direkt an den Fahrzeuge Eingesetzte Medien: Beamer, PC, Tafel
<b>Inhalte</b>
Intelligenten Fahrzeugregelsysteme im vernetzten Cyber-physischen Verkehrssystem (CPVS), modellbasierte Entwurfssystematik Fahrzeugmechatronische Systeme, moderne Regelungstechnik- und KI-/ML-Methodik in der Fahrzeugtechnik, Sensordatenfusion und V2X, elektronisches Fahrwerksmanagement mit deren unterlagerten Fahrdynamikregelsystemen, elektronisches Energiemanagement mit deren unterlagerten Antriebs- und Batteriemanagement für Elektro- und Hybridfahrzeuge, Fahrerassistenzsysteme wie intelligente Zielführung und Objektlokalisierung für automatisches Fahren. Standardisierung der Softwareentwicklung in der Automobilindustrie, praktische Anwendungen mit hochaktuellen Fahrzeugregelsystemen an den Funktionsträgern und aktuellen Forschungsfahrzeugen im Open Mobiliy Lab.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA

Literatur
<p>Liu-Henke, X.: Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen, Vorlesungsskript  Liu-Henke, X.: Grundlagen der modernen Regelungstechnik, Vorlesungsskript  Liu-Henke, X.: Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik, Vorlesungsskript  Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer Verlag, 2024  Botsch, M., Utschick, W.: Fahrzeugsicherheit und automatisiertes Fahren - Methoden der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG, 2020  Isermann, R. (Hrsg.): Fahrdynamik-Regelung, Vieweg Verlag, 2006  Kortüm, W.: Systemdynamik und Regelung von Fahrzeugen: Einführung und Beispiele, Springer-Verlag, 2006  Bertram, T.(Hrsg.): Automatisiertes Fahren 2020 - Von der Fahrerassistenz zum autonomen Fahren, Springer Vieweg, 2021  Hofman, P.: Hybridfahrzeuge - Grundlagen, Komponenten, Fahrzeugbeispiele, Springer Vieweg, 2023</p>
Empfohlene Voraussetzung
<p>Grundlagen der modernen Regelungstechnik  Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik</p>
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Kenntnisse über die Funktionalitäten der vernetzen, intelligenten Fahrzeugregelsysteme von Kraftfahrzeugen im vernetzten CPVS, Verständnis für elektronisches Fahrzeugmanagement der Elektro- und Hybridfahrzeuge und autonomen Fahrzeuge.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Nach erfolgreichem Abschluss gewinnen die Studierenden analytisches Denkvermögen und sind in der Lage, Systeme mit hochgradiger Komplexität mit geeigneter Methodik klar zu strukturieren und unter Verwendung geeigneter Ansätze zu analysieren.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Durch Projektarbeit in Gruppen entwickeln die Studierenden Teamfähigkeit. Im Team spielen Zuverlässigkeit, Konfliktmanagement und Toleranz zentrale Rollen. Diese Kompetenzen werden hier gestärkt. Die Studierenden organisieren sich effektiv in Gruppen und arbeiten kooperativ, kollegial und verantwortungsbewusst an praktischen Problemstellungen.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Die Projektarbeit fordert eine gute Selbstverwaltung und Selbstverantwortung der Studierenden. Nach erfolgreichem Abschluss sind sie in der Lage, Probleme mit interdisziplinären Denkansätzen zu analysieren und zu behandeln. Durch Präsentation der Ergebnisse trainieren die Studierenden ihr verbales Ausdrucksvermögen und sicheres Auftreten.</p>

↑

Modulname	Nummer
Anlagen- und Fabrikplanung	1031480M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Borbe	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Anlagen- und Fabrikplanung	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Anlagen- und Fabrikplanung	Prüfung	Pflicht	2,5		
Simulation in Produktion und Logistik	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Simulation in Produktion und Logistik	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Ziel dieses Moduls ist es, grundlegende Kenntnisse der Anlagen- und Fabrikplanung zu vermitteln und die Studierenden zu befähigen, mit den in der Lehrveranstaltung vorgestellten Software-Werkzeugen der Digitalen Fabrik wesentliche Aufgaben der Anlagen- und Fabrikplanung zu erfüllen.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Anlagen- und Fabrikplanung	1031480M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Anlagen- und Fabrikplanung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021481V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Borbe	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Anforderungen, Aufbau, Auswahl von Werkzeugmaschinen; Werkzeugspann- und -speichersysteme; Werkstückspannsysteme; Prozessüberwachung, Beurteilung der Genauigkeit von Werkzeugmaschinen, Mehrmaschinensysteme, Layoutplanung, Fabrikstrukturen
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K60
<b>Literatur</b>
Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1: Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer Vieweg 2018 Hirsch, A.; Regel, J.: Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen: Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele, Springer Vieweg 2022 Wiendahl, H.-H.; Reichardt, J.; Nyhuis, P.: Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten, Hanser 2023 Wiendahl, H.P.; Wiendahl, H.H.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Hanser 2019
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Grundlagen der Fertigungstechnik

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können den Anwendungsbereich von Werkzeugmaschinen in Abhängigkeit vom Automatisierungsgrad erläutern und den Aufbau anhand der gesteuerten rotatorischen und translatorischen Achsen erläutern. Ebenso können sie für einfache Bearbeitungsaufgaben die erforderlichen Achsbewegungen konfigurieren sowie werkstückberührende Komponenten wie Werkstück- und Werkzeugspannsysteme anforderungsgerecht auswählen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können Strategien und Methoden zur Ermittlung der Arbeitsgenauigkeit und Maschinenfähigkeit anwenden. Ebenso können sie Fertigungslinienlayouts und Fabrikstrukturen anforderungsgerecht gestalten.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Vorlesung wird einmal pro Jahr in englischer Sprache angeboten. Die Studierenden können dadurch ihre Englischkenntnisse überprüfen, vertiefen und durch gesprochene Beiträge trainieren.

Die Studierenden stärken dadurch ihre Fähigkeiten zur Kommunikation in englischer Sprache mit anderen Studierenden vor Ort oder im Rahmen eines Auslandsaufenthaltes.



Modulname	Nummer
Anlagen- und Fabrikplanung	1031480M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Simulation in Produktion und Logistik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021483V-M
Lehrende	
Professor Dr. Holger Brüggemann	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

Lehrmethoden
Sem. Unterricht + Übungen mit Simulationsprogrammen.
Inhalte
Grundlagen der Simulationstechnik. Digitale Fabrik. Einsatzfelder in Produktion und Logistik. Material- und Prozesssimulation. Übungen mit Siemens Plant Simulation und Siemens Process Designer.
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP( LEK +PA)
Literatur
Vorlesungs-, Übungsskripte
Qualifikationsziel
<b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben Kenntnisse zum Einsatz und Anwendung von Simulationstools in der Produktion.
<b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen das Vorgehen zur Erstellung von Simulationsmodellen und können dieses anwenden.
<b>Persönliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Anwendung von digitalen Tools in der Industrie.

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Pflichtmodul 5	1031500K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
Strömungssimulation	1031940M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Falk Klinge	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Strömungslehre

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Strömungssimulation	Vorlesung	Pflicht		4,0	
Strömungssimulation	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Innerhalb dieses Moduls werden die Fähigkeiten zum allgemeinen Verständnis und der Berechnung von Strömungen vermittelt. Aufbauend auf der Kompetenz Strömungsverständnis können die Studierenden die Kompetenz Strömungsberechnung mit Computational Fluid Dynamics (CFD) sicher anwenden und deren Lösungen einschätzen.</p> <p>Sie kennen die modernen optischen Strömungsmesstechniken (Particle Image Velocimetry, PIV und Background Oriented Schlieren, BOS) und können diese sicher einsetzen.</p>

↑

Modulname	Nummer
Strömungssimulation	1031940M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Strömungssimulation	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1031941V-M
<b>Lehrende</b>	
Professor Dr. Falk Klinge	
<b>Veranstalter</b>	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Kontaktzeit
Selbststudium	102 Selbststudium

<b>Lehrmethoden</b>
Seminaristischer Vortragsstil, Gruppenarbeit, Einzelvorträge der Studierenden, Durchführung von Übungen am Rechner
<b>Inhalte</b>
Innerhalb dieses Moduls werden die Fähigkeiten zum allgemeinen Verständnis und der Berechnung von Strömungen vermittelt. Aufbauend auf der Kompetenz Strömungsverständnis können die Studierenden die Kompetenz Strömungsberechnung mit Computational Fluid Dynamics (CFD) sicher anwenden und deren Lösungen einschätzen. Als Kontrollmöglichkeit für die CFD-Lösungen werden Kenntnisse über moderne optische Strömungsmesstechniken (Particle Image Velocimetry, PIV und Background Oriented Schlieren, BOS) vermittelt und angewendet.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
KP(K60+PA)
<b>Literatur</b>
Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag Fletcher: Computational Techniques for Fluid Dynamics, Vol. I und II, Springer Verlag Lecheler: Numerische Strömungsberechnung, Vieweg Teubner Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics, McGraw Hill Raffel, et.al.: Particle Image Velocimetry, Springer Verlag
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Strömungslehre

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden Kenntnisse im Bereich der Grenzschichttheorie und Strömungsberechnung auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen an. Sie haben eine systematische Vorgehensweise in der Anwendung von rechnergestützten Berechnungsalgorithmen erlangt. Sie nutzen dazu die aktuellen digital gestützten Berechnungsmöglichkeiten. Die Studierenden kennen die grundlegenden Möglichkeiten zur Strömungsberechnung und können die Ergebnisqualität einschätzen.

**Methodische Kompetenzen:**

Die/der Studierende nutzt die verschiedenen angebotenen Methoden zum Wissenserwerb und kann sich für die beste entscheiden. Vermitteltes Wissen kann der/die Studierende anhand vorhandener Erfahrungen einordnen und vermittelte Beziehungen durch Übung vertiefen. Detailwissen kann im übergreifenden Rahmen sicher eingeordnet werden.

**Soziale Kompetenzen:**

Die Komplexität des Fachgebietes erfordert und fördert den Wissensaustausch zwischen den Studierenden. Auch für die Einzelvorträge während der Vorlesung ist die Kommunikation und Abstimmung unter den Studierenden wesentlich, so dass eine gute Zusammenarbeit ohne Hierarchien gefördert und verbessert wird.

**Persönliche Kompetenzen:**

Nach Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden ihr Eingehen auf die Gruppenpartner, das Einbringen der eigenen Kenntnisse und Leistungen bei Beteiligung und Anerkennung der fremden Aspekte verbessert haben, so dass eine gute Gruppenarbeit möglich geworden ist. Weiterhin haben die Studierenden ihre Fähigkeiten der Erarbeitung von neuen Themengebieten weiterentwickelt und vertieft.



Modulname	Nummer
Entwicklung mechatronischer Antriebssysteme	1031820M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen Informatik 1 und 2 Dynamik

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Entwicklung mechatronischer Antriebssysteme	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Entwicklung mechatronischer Antriebssysteme	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierende besitzen Methodenkompetenz zur Lösung mechatronischer Systementwicklungen, insbesondere im Bereich von Antriebssystemen. Sie kennen die fachspezifischen Grundlagen der Mechatronik und können diese zur Lösung von komplexen Antriebsaufgaben strukturiert anwenden.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bearbeitung der Projektaufgabe

↑

Modulname	Nummer
Entwicklung mechatronischer Antriebssysteme	1031820M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Entwicklung mechatronischer Antriebssysteme	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021821V-M
Lehrende	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Seminaristischer Unterricht Praktische Umsetzung am Mobilien Labor Durchführung von Projektaufgaben
<b>Inhalte</b>
Systemanalyse in der Antriebstechnik, Phasen der Modellbildung und Simulation, physikalische und black-box Modelle der Antriebstechnik, Methoden der Systemreduzierung und Validierung, Auswahl und Auslegung von Reglern in der Antriebstechnik, Möglichkeiten und Grenzen von RCP in der Antriebstechnik Umsetzung von Simulation elektrischer Antriebssysteme; praktische Parameterermittlung und Validierung am realen Versuchsaufbau; Reibung; Clark/Park-Transformation für Drehfeldmaschinen; Analyse von Limitierungen in Form von Sensoren, Abtastung, Stellgrößenbegrenzung und -quantisierung; Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregelung für Antriebssysteme in der Simulation und mit RCP am realen Versuchsaufbau
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Literatur</b>
Czichos, H.: Mechatronik. 3. Auflage, Springer, 2015 Glöckler, M.: Simulation mechatronischer Systeme. Springer, 2014 Lunze, J.: Regelungstechnik. 11. Auflage, Springer, 2016 Pietruszka, W. D.: Matlab und Simulink in der Ingenieurspraxis. 4. Auflage, Springer, 2014 Probst, U.: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik. 2. Auflage, Springer, 2016 Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen. 4. Auflage, Springer, 2015

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können Modelle für Antriebssysteme erstellen und Regler modellbasiert auslegen. Die Studierenden sind in der Lage dynamische Berechnungen von Antriebssysteme durchführen. Sie können die Ergebnisse kritisch bewerten. Sie können Regler für Antriebssysteme optimieren.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen Methoden zur strukturierten Lösung mechatronischer Probleme im Bereich der Antriebstechnik.

Die Studierenden erlernen Methoden, um mechatronische Antriebssysteme zu optimieren. Sie lernen Methoden zur Reglerparametrierung und Test von Antriebssystemen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierende lernen die Zusammenarbeit im Team und übernehmen gegenseitig Verantwortung durch Bearbeitung der Laborversuche. Sie verbessern ihr Zeitmanagement.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden verbessern ihre Fähigkeit des logischen Denkens und ihre Analysefähigkeit für technische Prozesse.



Modulname	Nummer
Internet of Production	1031580M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Internet of Production	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Internet of Production	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Ziel ist der Erwerb und die Anwendung vertiefender Kenntnisse im Bereich digitaler Technologien im Produktionsumfeld, z.B. der Vernetzung, der Simulation und der Analyse mit Hilfe digitaler Werkzeuge. Mit besonderem Bezug zum aktuellen industriellen Umfeld werden aktuelle Trends beleuchtet, analysiert und diskutiert. Ein besonderer Fokus liegt hier auf der verstärkten Anwendung des bisher erworbenen Wissens auf aktuelle Fragestellungen zu den Themen des Internet of Production. Durch die Arbeit in Gruppen entwickeln Studierende eine an der beruflichen Tätigkeit orientierte Fähigkeit zur Kooperation und Kommunikation. Die Studierenden werden angeregt, Anwendungen der Datenanalyse und der vernetzten Produktion methodisch zu analysieren und sachbezogene Lösungen zu entwickeln. Die Studierenden entwickeln ein berufliches Selbstbild, welches sie für den beruflichen Einsatz im industriellen Umfeld qualifiziert.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Internet of Production	1031580M-M
Veranstaltungsname	
Internet of Production	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021581V-M
Lehrende	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	6. oder 7. Semester

Inhalte
Bausteine des Internet of Production, Fallbeispiele aus Produktion und Produktionsplanung für Einsatzszenarien dieser Bausteine, Werkzeuge zur Datenverarbeitung und Visualisierung, Assistenzsysteme und Agenten, M2M Kommunikation, Digitaler Zwilling, Maschinelles Lernen
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
Vorlesungsskript

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erarbeiten Konzepte für den Einsatz vernetzter Assistenten und Datenanalysetools, die in Kleingruppen in die Praxis umgesetzt werden, anhand von Fallbeispielen aus Produktion und Produktionsplanung, um am Ende des Kurses die wesentlichen Bausteine des IoP einem Fachfremden erklären zu können und möglichst selbständig konkrete Schritte auf das Ziel einer vernetzten Produktion hingehen zu können.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können Produktionsdaten erheben, auswerten und visualisieren.

### **Soziale Kompetenzen:**

Im Rahmen von Fallstudien diskutieren die Studierenden in Gruppen Lösungsansätze und lernen Kommilitonen in der Diskussion zu überzeugen und eigene Standpunkte zu verteidigen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den Nutzen von Vernetzung und Datenauswertung im Produktionsumfeld.



Name des Kontos	Nummer des Kontos
Wahlpflichtmodul 1	2030100K-M
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

Modulname	Nummer
Fahrdynamik	1031640M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Volker Dorsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Fahrdynamik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Fahrdynamik	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Fahrdynamik	Prüfung	Pflicht	1,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Fachspezifische Vertiefung für die Analyse, Konzeption und Entwicklung von Kraftfahrzeugen im Hinblick auf die Fahrdynamik. Dazu müssen komplexe technische Fragestellungen strukturiert und analysiert werden, um sie dann unter Berücksichtigung von Zielkonflikten zu lösen. Die Studierenden können mit dem erworbenen Wissen die Fahrdynamik von Fahrzeugen analysieren und entsprechend den Anforderungen Lösungen suchen. Diese können sie unter Berücksichtigung von Zielvorgaben und Randbedingungen bewerten und optimieren. Damit erhalten sie die Kompetenz zur Lösung fahrzeugtechnischer Problemstellungen in der Fahrzeugentwicklung.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Fahrdynamik	1031640M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Fahrdynamik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021641V-M
Lehrende	
Professor Dr. Volker Dorsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>	
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC mit Simulationsbeispielen, Demonstrationsobjekte, Videos	
<b>Inhalte</b>	
Quer- und Vertikaldynamik des Fahrzeugs: Reifenverhalten, Modellierung mit dem Einspurmodell, Eigenlenkverhalten mit Unter- und Übersteuern, stationäre und instationäre Fahrmanöver, Radaufhängungen, Elastokinematik, Fahrdynamikregelungssysteme, Vertikaldynamik mit Auslegung von Federung und Dämpfung, Federungs- und Dämpferbauformen, Wanken, Regelungssysteme für die Vertikaldynamik, Simulationsmodelle für die Quer- und Vertikaldynamik.	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
K90, PA	
<b>Literatur</b>	
Breuer, S., Rohrbach-Kerl, A.: Fahrzeugtechnik, Springer 2015. Pischinger, S., , Seiffert, U. (Hrsg): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Springer 2021. Heißing, B. et al. (Hrsg.): Fahrwerkhandbuch, Springer 2013. Küçükay, F.: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Springer 2022.	

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die Bedeutung der Reifencharakteristik für die Fahreigenschaften und können die richtigen Reifen auswählen. Die Studierenden können anhand des Einspurmodells wichtige Einflussparameter auf das Fahrverhalten erfassen und das Fahrverhalten anhand verschiedener subjektiver und objektiver Fahrmanöver beurteilen. Sie kennen den Einfluss der Radaufhängung auf Fahrdynamik und Fahrkomfort und können die richtige Achsbauart auswählen und deren Eigenschaften optimieren. Federungs- und Dämpferbauarten sind bekannt und deren Eigenschaften können optimiert werden. Ebenso sind die Wirkprinzipien und Möglichkeiten elektronischer Regelungssysteme zur weiteren Verbesserung der Fahreigenschaften bekannt.

Im Labor werden messtechnische Kenntnisse erworben, die dazu dienen, wichtige Fahrzeugeigenschaften messtechnisch zu überprüfen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden können den Entwicklungsprozess für die Auswahl des Fahrwerks und die Auslegung von Federung und Dämpfung strukturieren.

Sie können mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen Fahrwerk- und Federungskonzepte bewerten und vergleichen. Ergebnisse der Fahrversuche im Labor werden dargestellt, Werte aus der Literatur recherchiert und Vergleiche der eigenen Ergebnisse mit Literaturwerten durchgeführt. Auch die Plausibilität der eigenen Ergebnisse wird kritisch hinterfragt. Die Laborergebnisse werden präsentiert.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Fahrversuche im Labor werden als Gruppe durchgeführt. Damit müssen sich die Studierenden der Kooperation, der Aufgabenverteilung und dem Teamverständnis innerhalb der Gruppe stellen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen das Auftreten während ihrer Präsentation, Sorgfalt beim Auswerten ihrer Ergebnisse und die kritische Hinterfragung derselben. Auch das persönliche Verhalten z.B. bei Fragen oder Kritik an einer anderen Gruppe stellt einen Aspekt der Lehrveranstaltung dar.



Modulname	Nummer
Fahrzeugaerodynamik	1031680M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Falk Klinge	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zwingende Voraussetzung
Strömungslehre

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Fahrzeugaerodynamik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Fahrzeugaerodynamik	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>In der Vorlesung werden fundierte fachliche Kenntnisse in der Fahrzeugaerodynamik vermittelt. Aufbauend auf der Grenzschichttheorie und der Turbulenz werden Möglichkeiten der Grenzschicht- und damit der Strömungsbeeinflussung vorgestellt. Die Studierenden erwerben integrales Wissen zum aerodynamischen Auftrieb, der Profiltheorie und Druckpunktwanderung von Tragflügeln. Auf dieser Basis werden Einzel- und Mehrfachtragflügelauslegungskonzepte erstellt und hinsichtlich der Wirbelentstehung, bzw. Zirkulationsverteilung bewertet. Als Transferleistung wird dieses Wissen auch auf Strömungsmaschinen und Baugruppen wie Turbinen, Turbolader und Windkraftanlagen übertragen. Neben der Vorlesung wird in Experimenten an den hochschuleigenen Anlagen (Fahrzeuge im Windkanal, Betrieb von Gas- und Pelton turbine) das vermittelte Wissen angewendet und vertieft. Die Studierenden erarbeiten vertiefende Vorträge zu Anwendungen der o.g. Themen und verbessern so ihre Fertigkeit im logischen, analytischen und konzeptionellen Denken. Weiterhin trainieren sie in der Auswahl und Anwendung geeigneter Methoden ihre Praxiserfahrung und Berufsbefähigung. Dafür ist die Kenntnis von praxisrelevanten Aufgabenstellungen, das Kennenlernen der Abläufe und Prozesse im industriellen Umfeld und der Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter industriellen Randbedingungen erforderlich. Diese Inhalte werden innerhalb der Veranstaltung geübt und trainiert.</p>
Geeignet für Studienphase
Vertiefung
Literatur



Modulname	Nummer
Fahrzeugaerodynamik	1031680M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Fahrzeugaerodynamik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021681V-M
Lehrende	
Professor Dr. Falk Klinge	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>	
Seminaristischer Vortragsstil, Gruppenarbeit, Einzelvorträge der Studierenden, Durchführung von Laborversuchen mit Fahrzeugen im Windkanal und an der Gasturbine	
<b>Inhalte</b>	
2D und 3D Grenzschichttheorie, Grenzschichtbeeinflussung, aerodynamischer Auftrieb, Profiltheorie, Auftriebs- und Widerstandsbeiwerte, Druckpunktwanderung, Einzel- und Mehrflügelkonfigurationsauslegung, Wirbel- und Zirkulationsverteilung	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
KP(K60+PA)	
<b>Literatur</b>	
Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Hanser Verlag Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Verlag Hucho: Aerodynamik der stumpfen Körper, Springer Verlag Schütz: Hucho-Aerodynamik des Automobils, Springer Verlag Schlichting, Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeugs I und II, Springer Verlag Schlichting: Grenzschichttheorie, Springer-Verlag	
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>	
Strömungslehre	

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden wenden Kenntnisse im Bereich der Grenzschicht-, Profil- und Flügeltheorie auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen der Fahrzeugaerodynamik an. Sie haben eine systematische Vorgehensweise in der Anwendung von aerodynamischem Auftriebssystemen für Fahrzeuge erlangt. Sie nutzen dazu die aktuellen analytischen und digital gestützten Entwurfs- und Berechnungsmöglichkeiten. Die Studierenden kennen die grundlegenden Möglichkeiten zur Veränderung der Fahrzeugaerodynamik und können sie vorgabengemäß einsetzen.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die/der Studierende nutzt die verschiedenen angebotenen Methoden zum Wissenserwerb und kann sich für die beste entscheiden. Vermitteltes Wissen kann der/die Studierende anhand vorhandener Erfahrungen einordnen und vermittelte Beziehungen durch Übung vertiefen. Detailwissen kann im übergreifenden Rahmen sicher eingeordnet werden.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Komplexität des Fachgebietes erfordert und fördert den Wissensaustausch zwischen den Studierenden. Auch für die Einzelvorträge während der Vorlesung ist die Kommunikation und Abstimmung unter den Studierenden wesentlich, so dass eine gute Zusammenarbeit ohne Hierarchien gefördert und verbessert wird.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Nach Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden ihr Eingehen auf die Gruppenpartner, das Einbringen der eigenen Kenntnisse und Leistungen bei Beteiligung und Anerkennung der fremden Aspekte verbessert haben, so dass eine gute Gruppenarbeit möglich geworden ist. Weiterhin haben die Studierenden ihre Fähigkeiten der Erarbeitung von neuen Themengebieten weiterentwickelt und vertieft.



Modulname	Nummer
Angewandte FEM	1031700M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Bülent Yagimli	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Angewandte FEM	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Angewandte FEM	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <p><b>Nichtlineare FEM-Verfahren anzuwenden:</b> Die verschiedenen Arten von Nichtlinearitäten (Material-, Geometrie- und Kontakt-Nichtlinearitäten) zu verstehen und geeignete numerische Verfahren zur Lösung nichtlinearer Probleme anzuwenden.</p> <p><b>Modellreduktionstechniken zu nutzen:</b> Reduzierte FEM-Modelle, wie Schalen-, axialsymmetrische Elemente und Verbindungselemente, zur effizienten Modellierung komplexer Strukturen einzusetzen.</p> <p><b>Mehrfeldprobleme zu analysieren und zu lösen:</b> Gekoppelte physikalische Felder (z.B. thermomechanische Probleme) in einer FEM-Analyse zu berücksichtigen und die entsprechenden Simulationstechniken anzuwenden.</p> <p><b>Dynamische Berechnungen durchzuführen:</b> Die Grundlagen der dynamischen FEM-Analyse (Eigenwertprobleme, Modalanalyse, Zeitintegration) zu verstehen und anzuwenden.</p> <p><b>FEM-Software zur Lösung komplexer Ingenieursprobleme einzusetzen:</b> FEM-Simulationssoftware (z.B. Abaqus, ANSYS) eigenständig anzuwenden. Simulationsergebnisse zu visualisieren, zu analysieren und im technischen Kontext präzise zu interpretieren.</p>
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Angewandte FEM	1031700M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Angewandte FEM	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021701V-M
Lehrende	
Professor Dr. Bülent Yagimli	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

Lehrmethoden
<p><b>Vorlesung</b> : Vermittlung der theoretischen Grundlagen und Konzepte durch den Dozenten.</p> <p><b>Übungen</b>(individuell oder in Gruppen): Regelmäßige Übungsaufgaben, bei denen die Studierenden spezifische FEM-Probleme mit Softwaretools wie ANSYS, Abaqus oder ähnlichen Programmen lösen.</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC, entsprechende Programme</p>
Inhalte
<p>Das Modul vermittelt fortgeschrittene Techniken der Finite-Elemente-Methode (FEM) und deren Anwendung auf komplexe ingenieurtechnische Problemstellungen. Die Studierenden lernen, wie sie nichtlineare und dynamische Phänomene mit FEM modellieren und analysieren können, wie sie Modelle effizient reduzieren und Mehrfeldprobleme bewältigen sowie Optimierungstechniken zur Verbesserung von Bauteilen einsetzen. Die Inhalte umfassen:</p> <p><b>Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden (FEM):</b> Einführung in die nichtlineare FEM, einschließlich der Behandlung von Material-, Geometrie- und Kontakt-Nichtlinearitäten.</p> <p><b>Modellreduktion und Spezialelemente:</b> Reduktion komplexer FEM-Modelle durch den Einsatz von Schalen- und Stabelementen zur effizienten Simulation dünnwandiger Strukturen. Verwendung von axialsymmetrischen Elementen zur Modellierung rotationssymmetrischer Systeme. Einsatz von Verbindungselementen zur realistischen Abbildung komplexer Verbindungen.</p> <p><b>Dynamische Berechnungen in der FEM:</b> Einführung in die dynamische Analyse von Strukturen mittels FEM, einschließlich Modalanalyse, Eigenfrequenzberechnung und Zeitintegration.</p> <p><b>Mehrfeldprobleme:</b> Gekoppelte physikalische Felder in der FEM: Thermomechanik. Simulationsmethoden zur gleichzeitigen Berechnung mechanischer und thermischer Effekte.</p>

Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
Gebhardt, C. : Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG 2018 Klein, B. : FEM, Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen und Fahrzeugbau, 10. Auflage, Springer Vieweg 2015 Stommel, M. et al.: FEM zur Berechnung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen, Carl Hanser Verlag, 2011 Wagner, M. : Lineare und nichtlineare FEM, 3. Auflage, Springer Vieweg 2022
Empfohlene Voraussetzung
Festigkeitslehre, Mathematik II, Mathematik III
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene FEM-Methoden wie nichtlineare Berechnungen, dynamische Analysen, Modellreduktionen und Optimierungsverfahren anzuwenden. Sie können diese auf komplexe technische Problemstellungen übertragen.</p> <p><b>Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden beherrschen den Einsatz moderner FEM-Software zur Lösung ingenieurtechnischer Probleme. Sie können Modelle effizient erstellen, Simulationsparameter anpassen und Ergebnisse kritisch bewerten.</p> <p><b>Soziale Kompetenz:</b> Durch die Arbeit in Teams, insbesondere bei Projektarbeiten und Fallstudien, entwickeln die Studierenden ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten. Sie sind in der Lage, technische Ergebnisse klar zu präsentieren und im Team gemeinsam Lösungen zu erarbeiten.</p> <p><b>Persönliche Kompetenz:</b> Die Studierenden lernen, komplexe technische Fragestellungen eigenständig und systematisch zu lösen. Sie entwickeln ein hohes Maß an Problemlösungskompetenz, Selbstorganisation und ein verantwortungsbewusstes, kritisches Denken hinsichtlich der Qualität und Validität von Simulationsergebnissen.</p>

↑

Modulname	Nummer
Numerische Methoden im Maschinenbau	1031960M-M
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Kathrin Thiele	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Numerische Methoden im Maschinenbau	Vorlesung	Pflicht		4,0	150
Numerische Methoden im Maschinenbau	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden können typische Anwendungsbereiche des Maschinenbau benennen, in denen numerische Verfahren zum Einsatz kommen. Sie können numerische Methoden auf einfache Aufgabenstellungen analytisch anwenden. Ausgewählte Verfahren können die Studierenden in Matlab programmieren. Sie erweitern ihre Kompetenz geeignete Methoden zur Problemlösung auszuwählen und zu beurteilen.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Numerische Methoden im Maschinenbau	1031960M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Numerische Methoden im Maschinenbau	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1031961V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Kathrin Thiele	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil, Inverted Classroom, Peer Instruction, agile Projektarbeit, Gruppenarbeit für Simulationsaufgaben
<b>Inhalte</b>
Einführung in numerische Verfahren, die im Maschinenbau Anwendung finden. Ausgehend von konkreten Problemen werden spezielle numerische Methoden theoretisch fundiert und angewendet. Ausgewählte Verfahren werden in MatLab programmiert und auf Anwendungsfälle angewendet. Hier werden auch die verschiedenen Fehleranalysen thematisiert. Themen sind zum Beispiel gewöhnliche Differentialgleichungen, numerische Integration, iterative Löser für lineare Gleichungssysteme.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
KP (LEK + PA)
<b>Literatur</b>
Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik, Hanser Verlag 2021 Preuß, Wolfgang und Wenisch Günter: Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig 2001

## Qualifikationsziel

**Fachliche Kompetenz:**

Die Studierenden wenden numerische Methoden zum Lösen von ingenieurwissenschaftlichen Problemen an. Sie können diese Methoden in Matlab programmieren. Sie können den Einsatz von numerischen Methoden kritisch beurteilen.

**Methodische Kompetenz:**

Die Studierenden erweitern die Fähigkeit zum Lösen mathematisch modellierter Probleme durch die Anwendung numerischer Methoden.

**Soziale Kompetenz:**

Die Studierenden arbeiten erfolgreich in Gruppen, verteilen Aufgaben und tragen Ergebnisse zusammen, Die Studierenden gehen respektvoll und freundlich miteinander um. Sie können gemeinsam einen Lösungsweg erarbeiten und Lösungsansätze kritisch hinterfragen.

**Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden drücken sich fachlich angemessen aus. Sie können ihre Lösungsstrategien erläutern und diese, sowie die Strategien der Komilitonen, kritisch hinterfragen.



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
Internet of Things	1031260M-M
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Professor Dr. Martin Strube	
<b>Fachbereich / Fakultät</b>	
Fakultät Maschinenbau	

<b>ECTS</b>	5,0
<b>Semesterwochenstunden</b>	4,0
<b>Empfohlenes FS</b>	6
<b>Teilnahmepflicht</b>	Pflicht
<b>Lehrsprache</b>	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Internet of Things	Vorlesung	Pflicht			150 Stunden
Internet of Things	Prüfung	Pflicht	5,0		

## Lernziele / Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis der Konzepte, Technologien und Anwendungsgebiete des Internets der Dinge (IoT). Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:

- Grundlagen und Architektur des IoT zu verstehen: Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte des Internets der Dinge kennen, einschließlich der verschiedenen Architekturen, die ein IoT-System ausmachen. Sie erhalten Einblicke in verschiedene IoT-Anwendungsgebiete wie Smart Homes, Smart Cities und Industrie 4.0. Die Studierenden verstehen, wie sich durch diese Technologien neue Geschäftsmodelle im Maschinenbau realisieren lassen.
- IoT-Geräte und Sensoren zu verwenden: Die Studierenden gewinnen praktische Erfahrung mit IoT-Hardware, insbesondere Sensoren und Aktoren, die zur Datenerfassung verwendet werden. Sie erlernen die Grundlagen der Kommunikationsprozesse zwischen Sensoren und Aktoren und IoT-Plattformen.
- Kommunikationsprotokolle und IoT-Funktechnologien zu nutzen: Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über drahtlose Kommunikationstechnologien wie WLAN, Bluetooth, ZigBee, LoRa und 5G sowie IoT-spezifische Protokolle wie MQTT, CoAP und HTTP. Sie sind in der Lage, Netzwerke für IoT-Geräte zu konfigurieren.
- Cloud- und Edge-Computing zu verstehen und anzuwenden: Die Studierenden lernen, wie IoT-Daten in der Cloud verarbeitet und gespeichert werden. Sie erarbeiten den Unterschied zwischen Cloud- und Edge-Computing und verstehen, wie verteilte Datenverarbeitung durch Fog Computing im IoT-Ökosystem umgesetzt wird.
- Sicherheitsanforderungen im IoT zu implementieren: Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der Sicherheitsherausforderungen im IoT und lernen, wie man Sicherheitsmaßnahmen wie Verschlüsselung, Authentifizierung und Zugriffskontrollen in IoT-Systemen implementiert, um potenzielle Bedrohungen zu minimieren.
- Datenmanagement und Analytik im IoT zu betreiben: Die Studierenden lernen, wie IoT-Daten effizient erfasst, verarbeitet und gespeichert werden.
- Praktische IoT-Anwendungen zu entwickeln: Die Studierenden werden befähigt, IoT-Prototypen zu entwerfen und umzusetzen. Sie setzen IoT-Plattformen ein, um reale Anwendungsfälle zu entwickeln und Lösungen für spezifische Herausforderungen in den Bereichen Smart Home, Smart Cities, Gesundheitswesen und industrielle Automatisierung zu schaffen.

Dieses Modul bietet eine umfassende Einführung in die Technologien und Anwendungen des IoT und bereitet die Studierenden darauf vor, IoT-basierte Lösungen in der Praxis zu planen, zu entwickeln und zu implementieren.

## Geeignet für Studienphase

Vertiefung



Modulname	Nummer
Internet of Things	1031260M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Internet of Things	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021261V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Strube	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Einführung in das Internet der Dinge (IoT), IoT-Anwendungen und Use Cases, neue Geschäftsmodelle durch IoT, IoT-Geräte und Sensoren, IoT Funktechnologien und Kommunikationsprotokolle, Edge-, Fog- und Cloud Computing im IoT, IoT-Plattformen und Entwicklertools, IoT-Sicherheit, Anwendungsbeispiele für Machinelles Lernen in IoT-Anwendungen
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90
<b>Literatur</b>
Babel, W.: Internet of Things und Industrie 4.0, Springer 2023. Meinhardt, S; Wortmann, F.: IoT - Best Practices - nternet der Dinge, Geschäftsmodellinnovationen, IoT-Plattformen, IoT in Fertigung und Logistik, Springer 2023 Holtschulte, A.: Praxis-Leitfaden - IoT und Industrie 4.0, Hanser 2021.

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen Konzepte und Technologien des Internet of Things kennen, die im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung auch vermehrt Anwendung im Maschinenbau finden und wie sich daraus neue Geschäftsmodelle entwickeln lassen. Die Studierenden verstehen, wie sich Maschinendaten mit Hilfe von smarten Sensoren und Edge-Computing Ansätzen erfassen, vorverarbeiten und mit Hilfe von Übertragungstechnologien aus dem Internet of Things für eine Cloud-basierte Datenverarbeitung zusammenführen lassen. Darauf aufbauend können die Studierenden Methoden charakterisieren, mit deren Hilfe sich daraus für die Maschinensteuerung und für Assistenz- und Monitoringsysteme relevante Informationen ermitteln und zur Maschine zurückführen lassen.

### **Methodische Kompetenz:**

Die Studierenden analysieren eine informationstechnische Aufgabenstellung und bewerten verschiedene Lösungsansätze systematisch.

### **Soziale Kompetenz:**

Die Studierenden wenden Teamarbeit an, um die Aufgabenstellung zu lösen.



Modulname	Nummer
Mikrocontroller	1031360M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Arbeitsaufwand	insgesamt 150 Stunden
Lehrsprache	deutsch

Zwingende Voraussetzung
keine
Empfohlene Voraussetzung
Informatik 1 und 2

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Mikrocontroller	Vorlesung	Pflicht		4,0	
Mikrocontroller	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Ziel ist die Vermittlung der Arbeitsweise von Mikrocontroller und deren Schnittstellen, so dass Steuerungsaufgaben in mechatronischen Systemen von den Studierenden selbständig auf Basis von Mikrocontrollern gelöst werden
Zu erbringende Prüfungsleistung
Projektarbeit
Inhalte
Spezielle Kapitel der Informationsverarbeitung (Zahlensystem, logische Verknüpfungen und Bitmanipulation), Speicher, digitale Ein-/Ausgänge, analoge Ein-/Ausgänge, Timer, PWM-Signalerzeugung, Capture-Compare-Einheit, Interrupts
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bearbeitung der Projektaufgabe und deren mündliche Erläuterung
Lehrmethoden
Seminaristische Vorlesung und Programmierung von Aufgaben
Literatur



Modulname	Nummer
Mikrocontroller	1031360M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Mikrocontroller	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021361V-M
Lehrende	
Professor Dr. Rolf Roskam	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Lehrmethoden
Seminaristischer Unterricht mit Programmieraufgaben am mobilen Labor
Lernziele / Lernergebnisse
Ziel ist die Vermittlung der Arbeitsweise von Mikrocontroller und deren Schnittstellen, so dass Steuerungsaufgaben in mechatronischen Systemen von den Studierenden selbständig auf Basis von Mikrocontrollern gelöst werden können.
Inhalte
Spezielle Kapitel der Informationsverarbeitung (Zahlensystem, logische Verknüpfungen und Bitmanipulation), Speicher, digitale Ein-/Ausgänge, analoge Ein-/Ausgänge, Timer, PWM-Signalerzeugung, Capture-Compare-Einheit, Interrupts
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller : C-Programmierung für Embedded-Systeme. 7. Auflage, VDE Verlag 2017
Bringschulte, U.; Ungerer, T.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren. 3. Auflage, Springer 2010
Zwingende Voraussetzung
keine
Empfohlene Voraussetzung
Informatik 1 und 2

## Qualifikationsziel

### Fachliche Kompetenzen

Die Studierende kennen die wesentlichen Komponenten eines Mikrocontrollers, können die limitierenden Faktoren benennen und einen geeigneten Mikrocontroller auswählen. Sie können Steuerungsaufgaben mit Hilfe eines Mikrocontrollers realisieren, hierzu gehört die Konzeption der Hardware wie auch die Programmierung und Test der Software.

### Methodische Kompetenzen:

Die Studierenden können einfache Programme für Mikrocontroller erstellen. Sie kennen Methoden, mit denen Fehler gefunden und beseitigt werden können.

### Soziale Kompetenzen:

Die Studierenden lernen die Zusammenarbeit im Team und übernehmen gegenseitig Verantwortung. Sie üben die Verteidigung ihrer Ergebnisse und verbessern ihr Zeitmanagement.

### Persönliche Kompetenzen:

Die Studierenden verbessern ihre Programmierkenntnisse. Sie verbessern ihre Fähigkeiten logisch zu Denken bei der Kontrolle des Programms.



Modulname	Nummer
Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik	1031560M-M
Modulverantwortliche/r	
Professorin Dr. Xiaobo Liu-Henke	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik	Vorlesung	Pflicht		4,0	150 Stunden
Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik	Prüfung	Pflicht	5,0		

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden erwerben Kenntnisse über weitergehende moderne Regelungstheorie mit Erweiterung um KI- und ML-Verfahren. Nach erfolgreichem Abschluss verfügen die Studierenden über analytisches Denkvermögen und sind befähigt, Regler- und Systemfunktionen zur Lösung der regelungstechnischen Problemstellungen in vernetzten Cyber-physikalischer Systemen modellbasiert, computergestützt zu entwickeln. Dabei werden aktuell in F&E eingesetzter CAE-Werkzeuge verwendet.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik	1031560M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021561V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Xiaobo Liu-Henke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden
Arbeitsaufwand	150 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<b>Inhalte</b>
Vernetzte Cyber-Physical Systems (CPS), Methodik zur Strukturierung der vernetzten Regelsysteme in CPS, Synthese im Frequenzbereich, Beschreibung und Analyse dynamischer Systeme im Zustandsraum, Zustandsrückführung, Zustandsbeobachter, Kalman Filter, Grundzüge der digitalen Regelung, Einführung in die modellprädiktive Regelung, Anwendung der KI-Methoden in der modernen Regelungstechnik, Demonstration der vernetzten Regelsysteme in CPS anhand von Beispielen aus praktischen Anwendungen.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K90

Literatur
<p>Liu-Henke, X.: Erweiterte Methoden der modernen Regelungstechnik, Vorlesungsskript  Liu-Henke, X.: Intelligente Fahrzeugfunktionen in Cyber-Physischen Verkehrssystemen, Vorlesungsskript  Liu-Henke, X.: Grundlagen der modernen Regelungstechnik, Vorlesungsskript  Föllinger, O.: Regelungstechnik, 13. Auflage, VDE-Verlag, 2022  Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik 2 - Zustandsrekonstruktion, optimale und nichtlineare Regelungssysteme Springer Verlag, 1995  Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. Springer, 2016  Unbehauen, H.: Regelungstechnik II. Vieweg / Teubner, 2007  Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme 1.: Frequenzgangmessung, Fourieranalyse, Korrelationsanalyse, Einführung in die Parameterschätzung, Springer Verlag, 2013  Manfredi, S.: Multilayer Control of Networked Cyber-Physical Systems, Application to Monitoring, Autonomous and Robot Systems, Springer Verlag, 2017  Botsch, M., Utschick, W.: Fahrzeugsicherheit und automatisiertes Fahren - Methoden der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens, Carl Hanser Verlag, 2020  Rawlings, J., Mayne, D., Diehl, M.: Model predictive control – theory, computation, and design. Nob Hill Publishing, 2020  Russell S., Norvig, P.: Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz, Pearson Studium, 2023</p>
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der modernen Regelungstechnik
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Kenntnisgewinn über weitergehende moderne Regelungstheorie mit Erweiterung um KI- und ML-Methode, Fertigkeit zur modellbasierten, computergestützten Regler- und Systemauslegung zur Lösung von regelungstechnischen Problemstellungen in vernetzten Cyber-physikalischen Systemen unter Verwendung in F&amp;E aktuell eingesetzter CAE-Werkzeuge.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Nach erfolgreichem Abschluss verfügen die Studierenden über analytisches Denkvermögen und sind in der Lage, komplexe Aufgaben unter Verwendung geeigneter Ansätze tiefgehend zu lösen. Die Studierenden können technische Strukturen in verschiedenen Hierarchieebenen mündlich und schriftlich beschreiben.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Durch Präsentation der Ergebnisse vor den anderen Studierenden in den Vorlesungen entwickeln die Studierenden die Fähigkeit, Mitstudierende zu motivieren und Sachverhalte zu präsentieren; Durch vorlesungsbegleitende Labor-Versuche in Gruppen entwickeln sie dabei Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit und faire Kompromissbereitschaft.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>  Durch Präsentation von Ergebnissen vor den anderen Studierenden in den Vorlesungen trainieren die Studierenden, zuverlässig, strukturiert und sorgfältig mit den Inhalten umzugehen. Darüber hinaus üben sie ihr verbales Ausdrucksvermögen, kreatives Denken und sicheres Auftreten.</p>

↑

Modulname	Nummer
Sensortechnik	1031460M-M
Modulverantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Sensortechnik	Vorlesung	Pflicht		4,0	
Sensortechnik	Prüfung	Pflicht	5,0		

↑

Modulname	Nummer
Sensortechnik	1031460M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Sensortechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021461V-M
Lehrende	
Dr. Dragos Balan	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	4.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zu erbringende Prüfungsleistung
K90

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	1031840M-M
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
<b>Fachbereich / Fakultät</b>	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	Vorlesung	Pflicht		3,0	120 Stunden
Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	Prüfung	Pflicht	4,0		
Labor Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	Labor	Pflicht		1,0	30
Labor Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	Prüfung	Pflicht	1,0		

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Das Modul vermittelt fundierte fachliche Kenntnisse zum Thema Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung. Kenntnisse in der Kunststoffchemie, welche zum Verständnis der Verarbeitung wichtiger Kunststoffsorten erforderlich sind, werden vermittelt, wie auch wichtige Kunststoffverarbeitungsverfahren. Aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Faserverstärkung wie auch auf dem Gebiet der additiven Fertigung werden aufgegriffen und im Rahmen von Laborveranstaltungen vertieft.
<b>Geeignet für Studienphase</b>
Vertiefung

↑

Modulname		Nummer
Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung		1031840M-M
Veranstaltungsname		
Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung		
Veranstaltungsart		Nummer
Vorlesung		1021841V-M
Lehrende		
Professorin Dr. Ina Nielsen		
Veranstalter		
Fakultät Maschinenbau		

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	36 Stunden
Selbststudium	84 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BW/BM/BDE: 6, BWP/BMP/ BDEP: 7

Lehrmethoden	
Vorlesung im seminaristischen Stil. Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC	
Inhalte	
Grundlagen der Kunststoffchemie, Einteilung der Kunststoffe, wichtige Kunststoffsorten, Eigenschaften und Anwendungen, Kunststoffe für die additive Fertigung, Faserverstärkung und Herstellung von FKV, Prüfen von Kunststoffen, thermische Analyse (DSC), Herstellung von Formmassen für die Kunststoffverarbeitung, Compoundieren, Fügen von Kunststoffen, Kleben, Kunststoffverarbeitung durch Extrusion und Spritzgießen, Recycling von Kunststoffen	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
K60	

Literatur
<p>Bonten, Ch., Kunststofftechnik – Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag 2020  Ehrenstein, G.W., Polymerwerkstoffe – Struktur, Eigenschaften, Anwendung, Carl Hanser Verlag 2011  Ehrenstein, G.W., Thermische Analyse, Carl Hanser Verlag 2011  Lengsfeld, H. et al., Faserverbundwerkstoffe – Prepregs und ihre Verarbeitung, Carl Hanser Verlag 2020  Eyerer, P., Schüle, H., Polymer Engineering 1 – Einführung, Synthese, Eigenschaften, Springer Vieweg 2020  Eyerer, P., Schüle, H., Polymer Engineering 2 – Verarbeitung, Oberflächentechnologie, Gestaltung, Springer Vieweg 2020  Eyerer, P., Schüle, H., Polymer Engineering 3 – Werkstoff-/Bauteilprüfung, Recycling, Entwicklung, Springer Vieweg 2020</p>
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Werkstoffkunde, Fertigungstechnik I, Urformen und Fügen
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden erwerben fachliche Kompetenzen auf dem Gebiet der Kunststoffe und ihren wichtigen Verarbeitungsverfahren. Aktuelle Entwicklungen auf diesem Gebiet werden laufend implementiert. Das Wissen kann in der zum Modul gehörenden Laborveranstaltung angewendet werden.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Studierenden erlernen eine methodische Vorgehensweise zum Erwerb von Wissen sowie im produktionstechnischen Umgang mit unterschiedlich zu verarbeitenden Kunststoffen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Studierenden bilden im Rahmen dieses Moduls Lern- und Projektgruppen und vertiefen so ihre Kompetenz im Bereich Teambuilding und Arbeiten im Team.</p>

↑

Modulname	Nummer
Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	1031840M-M
Veranstaltungsname	
Labor Kunststoffe und Kunststoffverarbeitung	
Veranstaltungsart	Nummer
Labor	1021843V-M
Lehrende	
Professorin Dr. Ina Nielsen	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12
Selbststudium	18
Arbeitsaufwand	30

Lehrmethoden
Selbstständige Durchführung von kleinen Projektarbeiten (Laborversuchen) in kleinen Gruppen.
Inhalte
Laborversuche zu den Themen Werkstoffprüfung der Kunststoffe, Verarbeitungseigenschaften, thermische Analyse sowie zur Kunststoffverarbeitung (Spritzgießen)
Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Literatur
Bonten, Ch., Kunststofftechnik – Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag 2020
Laborunterlagen
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen Werkstoffkunde, Fertigungstechnik I, Urformen und Fügen
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden wenden das in der Vorlesung Gelernte im Rahmen von Laborversuchen praktisch an.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden erlernen eine methodische Vorgehensweise beim Aufbau von Laborversuchen und der Durchführung von Messreihen.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b> Das Arbeiten in kleinen Projektgruppen stärkt die Fähigkeit zur Teamarbeit.</p>



Modulname	Nummer
Spanen und Spanende Werkzeugmaschinen	1031180M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Borbe	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Spanen von Funktionsflächen	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Spanen von Funktionsflächen	Prüfung	Pflicht	2,5		
Spanende Werkzeugmaschinen	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Spanende Werkzeugmaschinen	Prüfung	Pflicht	2,5		

Lernziele / Lernergebnisse
Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen über den Aufbau und die Anwendung spanender Werkzeugmaschinen sowie Kenntnisse ausgewählter spanender Prozesstechnologien. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden für typische industrielle Fertigungsaufgaben geeignete Werkzeugmaschinenkonzepte und Prozesstechnologien beurteilen, auswählen und einsetzen zu können.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Spanen und Spanende Werkzeugmaschinen	1031180M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Spanen von Funktionsflächen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021181V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Borbe	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>	
Vorlesung im seminaristischen Stil mit Laborübungen zur Vertiefung und Anwendung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC	
<b>Inhalte</b>	
Spanbildung bei geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Spanformen, Messen und Berechnen der Zerspankräfte, Mechanismen und Erscheinungen des Werkzeugverschleißes, Schneidstoffe, Beschichtungen, wirtschaftliche Gestaltung von Zerspanprozessen am Beispiel industrieller Funktionsflächen, wie z.B. Verzahnungs-, Lager- und Dichtflächen (Hartbearbeitung), Zerspannung von Triebwerkskomponenten (schwerzerspannbare Werkstoffe), Biomedizinische Komponenten (Mikrozerspannung)	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
KP(K60+PA)	

Literatur
<p>Klocke, F.: Fertigungsverfahren 1: Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide, Springer Vieweg Verlag 2018.</p> <p>F. Klocke, Fertigungsverfahren 2: Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide, Springer Vieweg Verlag 2018.</p> <p>Spur, G.: Handbuch Spanen, Hanser Verlag 2016.</p> <p>Fritz, A.H.; Schmütz, J: Fertigungstechnik, Springer Vieweg Verlag 2022</p> <p>Denkena, B.; Tönshoff, H.K.: Spanen - Grundlagen, Springer Verlag 2011</p>
Empfohlene Voraussetzung
Grundlagen der Fertigungstechnik
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Einfluß der Schneidengeometrie, der Schnittparameter und des Werkzeugverschleißes auf Zerspankräfte und Oberflächenqualität erläutern</li> <li>- Mechanismen und Erscheinungen des Werkzeugverschleißes bestimmen</li> <li>- Zeitspanvolumina als Produktivitätskenngröße berechnen und damit die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Verfahren bewerten</li> <li>- für typische industrielle Funktionsflächen, wie z.B. Verzahnungs-, Lager- und Dichtflächen die erforderlichen Prozesse auswählen und hinsichtlich der erreichbaren Qualität bewerten</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>  Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der wissenschaftlichen Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Versuchsauswertung und Versuchsberichtserstellung.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>  Die Studierenden organisieren sich in Gruppen und bearbeiten gemeinsam Aufgabenstellungen im praktischen Versuch. In Kleingruppen erarbeiten die Studierenden kooperativ die Versuchsauswertung, erstellen den Versuchsbericht und präsentieren die Versuchsergebnisse.</p>

↑

Modulname	Nummer
Spanen und Spanende Werkzeugmaschinen	1031180M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Spanende Werkzeugmaschinen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021183V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Borbe	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung im seminaristischen Stil mit Laborübungen zur Vertiefung und Anwendung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
<b>Inhalte</b>
Anforderungen und Aufbau von Werkzeugmaschinen, Bauformen, Hauptspindel, Gestelle, Führungen, Antriebe, statisch und dynamisches Verhalten (Genauigkeit), Steuerung (Bahnfehler, Kreisformfehler, Interpolation, Führungsgrößenbestimmung, Numerische Steuerung)
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
KP(K60+PA)
<b>Literatur</b>
Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme, Bd. 1-3, Springer Vieweg 2017, 2018, 2021. Hirsch, A.: Werkzeugmaschinen: Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele, Springer Vieweg 2022. Neugebauer, R.: Werkzeugmaschinen: Aufbau, Funktion und Anwendung von spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen (VDI-Buch) Springer 2013. Spur, G.: Handbuch Spanen, Hanser Verlag 2016
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Grundlagen der Fertigungstechnik

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können

- die Anforderungen an Werkzeugmaschinen beschreiben
- den Aufbau und die unterschiedlichen Bauformen erklären
- die Funktion der Bauelemente wie Spindel, Führungen, Lagerungen und Gestelle erläutern
- werkstückberührende Komponenten wie Werkstück- und Werkzeugspannsysteme anforderungsgerecht auswählen
- den Zusammenhang zwischen gewünschter Bauteilgeometrie und begrenzter Abbildungsgenauigkeit der Maschine verstehen
- die Arbeitsgenauigkeit und Maschinenfähigkeit bewerten

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der wissenschaftlichen Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Versuchsauswertung und Versuchsberichtserstellung.

### **Soziale Kompetenzen:**

Die Studierende organisieren sich in Gruppen und bearbeiten gemeinsam Aufgabenstellungen im praktischen Versuch. In Kleingruppen erarbeiten die Studierenden kooperativ die Versuchsauswertung und erstellen den Versuchsbericht.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Stärkung der Eigenverantwortlichkeit durch selbständige Laborgruppenorganisation und Versuchsdurchführung. Stärkung der Reflektionsfähigkeit und Sorgfalt beim Anfertigen des Versuchsberichtes.



Modulname	Nummer
Process Chain of Sheet Metal Working	1031280M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Martin Rambke	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Process Chain of Sheet Metal Working	Vorlesung	Pflicht		3,0	112 hours
Process Chain of Sheet Metal Working	Prüfung	Pflicht	3,5		
Lab Process Chain of Sheet Metal Working	Vorlesung	Pflicht		1,0	38 hours
Lab Process Chain of Sheet Metal Working	Prüfung	Pflicht	1,5		

↑

Modulname	Nummer
Process Chain of Sheet Metal Working	1031280M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Process Chain of Sheet Metal Working	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021281V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Rambke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	3.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	36 hours
Selbststudium	76 hours
Arbeitsaufwand	112 hours

<b>Lehrmethoden</b>	
Lecture in seminar style Media used: blackboard, beamer, PC	
<b>Inhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Market conditions and sustainability aspects</li> <li>• Consequences for production technology</li> <li>• Manufacturing concepts (progressive die, transfer etc.)</li> <li>• Sheet materials - properties</li> <li>• Forming limit curve and stress-strain curve / process limits</li> <li>• Product development process - simultaneous engineering</li> <li>• Forming simulation with finite-element-method (FEM)</li> <li>• Virtual prototyping</li> <li>• Tool project work</li> <li>• Layout / methods planning</li> <li>• Tool design and tooling</li> <li>• Tryout / service / maintenance</li> <li>• Influencing factors on deep-drawing result</li> <li>• Forming machines</li> <li>• Advanced techniques (tailored blanks, press hardening etc.)</li> </ul>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>	
K60	

Literatur
Nielsen C., Martins P.: Metal Forming - Formability, Simulation, and Tool Design, eBook ISBN: 9780323852562 2021. Birkert, A. et. al.: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile, Springer Vieweg 2013.
Empfohlene Voraussetzung
Basics of manufacturing technology (1st sem.)
Qualifikationsziel
<p><b>Professional skills:</b> Students are able to analyze forming processes, carry out forming simulations (1-step) and interpret them (1-step and incremental FEA). They can initiate measures for product and process optimization.</p> <p><b>Methodological skills:</b> They are able to understand the problems (see content) and apply the correct approaches from their method toolbox.</p> <p><b>Social skills:</b> They organize themselves in learning groups and work on tasks independently and as part of a team.</p> <p><b>Personal skills:</b> They learn to recognize their personal strengths and improve their time management.</p>

↑

Modulname	Nummer
Process Chain of Sheet Metal Working	1031280M-M
<b>Veranstaltungsname</b>	
Lab Process Chain of Sheet Metal Working	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021283V-M
Lehrende	
Professor Dr. Martin Rambke	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	1.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12 hours
Selbststudium	26 hours
Arbeitsaufwand	38 hours

<b>Lehrmethoden</b>
Lab with practical work
<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deep drawing test</li> <li>• Shear cutting test</li> <li>• 1-step simulation</li> <li>• Nakajima test</li> <li>• Friction test</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
PA
<b>Literatur</b>
Nielsen C., Martins P.: Metal Forming - Formability, Simulation, and Tool Design, eBook ISBN: 9780323852562 2021.

## Qualifikationsziel

**Professional skills:**

Students are able to analyze forming processes, carry out forming simulations (1-step) and interpret them (1-step and incremental FEA). They can initiate measures for product and process optimization.

**Methodological skills:**

They are able to understand the problems (see content) and apply the correct approaches from their method toolbox.

**Social skills:**

They organize themselves in learning groups and work on tasks independently and as part of a team.

**Personal skills:**

They learn to recognize their personal strengths and improve their time management.



Modulname	Nummer
Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung	1031860M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Fertigungsmesstechnik	Vorlesung	Pflicht		2,0	90 Stunden
Fertigungsmesstechnik	Prüfung	Pflicht	3,0		
Qualitätsmanagement in der Produktion	Vorlesung	Pflicht		2,0	60 Stunden
Qualitätsmanagement in der Produktion	Prüfung	Pflicht	2,0		

Lernziele / Lernergebnisse
In diesem Modul findet eine fachspezifische Vertiefung der Kenntnisse in den Bereichen Fertigungsmesstechnik sowie Qualitätsmanagement in der Produktion statt. Dabei soll die Analyse und Formulierung komplexer Problemstellungen in diesen Bereichen sowie die fachspezifische Anwendung geeigneter Methoden und Lösungsstrategien vermittelt werden.
Geeignet für Studienphase
Vertiefung

↑

Modulname	Nummer
Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung	1031860M-M
Veranstaltungsname	
Fertigungsmesstechnik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021861V-M
Lehrende	
Professor Dr. Udo Triltsch	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	39 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	6

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Begriffsdefinitionen, Rückführung, Messprinzipien, Messunsicherheitsberechnung, Messsystemanalyse, Oberflächenmesstechnik, Rundheitsmessung, Rauheitsmessung, Koordinatenmesstechnik, optischen Bauteilvermessung, Funktionsprüfung
Zu erbringende Prüfungsleistung
K60
Literatur
siehe Vorlesungsskript

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die Grundlagen der industriellen Messtechnik und können Aussagen zu Messunsicherheiten, Rückführung und Kalibrierung interpretieren und anwenden. Die Fachgebiete der Fertigungsmesstechnik können benannt werden, es können typische Anwendungen den jeweiligen Gebieten zugeordnet werden und die wichtigsten Punkte zur Einführung solcher Messverfahren können in den industriellen Alltag beurteilt werden.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden vertiefen ihre systematische Arbeitsweise, indem sie in Übungsaufgaben das vermittelte Wissen anwenden, um neue Problemstellungen zu lösen.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erlernen lösungsorientiertes Denken und kritisches Hinterfragen von Messergebnissen.



Modulname	Nummer
Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung	1031860M-M
Veranstaltungsname	
Qualitätsmanagement in der Produktion	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021863V-M
Lehrende	
Professor Dr. Holger Brüggemann	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	36 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden

Lehrmethoden
Seminaristischer Unterricht
Inhalte
QM-Methoden in der Planung, Beschaffung, Lieferantenbewertung, Statistischen Annahmeprüfung, SPC, Prüfplanung, Prüfmittelüberwachung, Qualitätsaudits, Qualitätskosten, Qualität 4.0
Zu erbringende Prüfungsleistung
K60
Literatur
Vorlesungsskript
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen Qualitätsmanagement-Methoden, die in der Produktion eingesetzt werden.</p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für Problemlösungsmethoden sowie von Anwendung von Qualitätsmethoden im Bereich der Produktion.</p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden bearbeiten Fallstudien in Gruppen und stellen die Ergebnisse vor.</p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden entwickeln ein vertieftes problem- und qualitätsorientiertes Denken.</p>

↑

Modulname	Nummer
Produktionsmanagement	1031880M-M
Modulverantwortliche/r	
Professor Dr. Christoph Haats	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät Maschinenbau	

ECTS	5,0
Semesterwochenstunden	4,0
Empfohlenes FS	6
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Zugehörige Elemente					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Produktionsplanung und -steuerung	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden
Grundlagen Logistik	Vorlesung	Pflicht		2,0	75 Stunden

↑

Modulname	Nummer
Produktionsmanagement	1031880M-M
Veranstaltungsname	
Produktionsplanung und -steuerung	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021881V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Haats	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM: 6 / BMP: 7   BWi: 6 / BWiP: 7   BDE: 6 / BDEP: 7

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Betriebsorganisatorische Grundlagen, Organisationsformen der Fertigung und Montage; Formen der Auftragsabwicklung; Produktstruktur/ Stückliste; Arbeitsplan; Produktionsprogrammplanung; Bedarfsplanung; Terminierung; Kapazitäts-/ Belastungsplanung; Abtaktung von Fertigungslinien; Disposition; Auftragsveranlassung/ Auftragsüberwachung; Fertigungssteuerung; Fallstudien Produktionsmanagement; Elemente des Wertstromdesigns.
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP (K60+PA) als Modulprüfung

Literatur
<p>Schuh, G. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006          Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Hanser Verlag München, 2019          Ihme, J.: Logistik im Automobilbau, Hanser Verlag, München, 2006          Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016          Klug, F.: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2018          Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme - Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2018          Grabner, T.: Operations Management - Auftragsabwicklung bei Sach- und Dienstleistung, Springer-Gabler Wles-baden, 2019          Ivanov, D., Tsipoulaidis, A., Schönberger, J.: Global Supply Chain and Operations Management: A Decision-Oriented Introduction to the Creation of Value, Springer Texts in Business and Economics, 2021</p>
Qualifikationsziel
<p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>          Die Studierenden kennen die grundlegenden Formen der Betriebsorganisation und der Auftragsabwicklung in Industriebetrieben sowie deren Rahmenbedingungen in den Absatzmärkten. Sie kennen weiterhin die wesentlichen Fragestellungen, Ziele, Aufgaben und Methoden der Produktionsplanung und steuerung und der Arbeitsvorbereitung in der Einzel- und in der Serienfertigung.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b>          Die Studierenden können grundlegende Marktbedingungen und Logistikanforderungen für ein produzierendes Unternehmens analysieren und dafür geeignete Konzepte für die Produktionslogistik und Auftragsabwicklung entwickeln. Über die Behandlung von Fallstudien sind die Studierenden in der Lage, kritische Situationen in der Auftragsabwicklung zu erkennen, zu beurteilen sowie geeignete Maßnahmen auszuwählen und einzuleiten.</p> <p><b>Soziale Kompetenzen:</b>          Bei der Behandlung der Fallstudien werden Problemstellungen bereichsübergreifend (Vertrieb, Entwicklung/ Konstruktion, Beschaffung, Fertigung/ Montage, Distribution) betrachtet und so die bereichsübergreifende Zusammenarbeit und das ganzheitliche Denken gefördert.</p> <p><b>Persönliche Kompetenzen:</b>          Die Studierenden lernen, eigene Erfahrungen aus den Praxisphasen im Themenzusammenhang kompakt darzustellen und einzuordnen.</p>

↑

Modulname	Nummer
Produktionsmanagement	1031880M-M
Veranstaltungsname	
Grundlagen Logistik	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	1021882V-M
Lehrende	
Professor Dr. Christoph Haats	
Veranstalter	
Fakultät Maschinenbau	

Semesterwochenstunden	2.0
Empfohlenes FS	6
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	51 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden
Vorgesehenes Studiensemester	BM: 6 / BMP: 7   BWi: 6 / BWiP: 7   BDE: 6 / BDEP: 7

Lehrmethoden
Vorlesung im seminaristischen Stil Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, PC
Inhalte
Logistiksysteme: Definitionen und Zielgrößen; Logistikaufgaben; Grundlagen der Materiallogistik; Ladehilfsmittel; Lagertechnik für Stückgüter; Fördertechnik für Stückgüter (Stetig- und Unstetigförderer), Entwicklung von Versorgungsketten, Supply-Chain-Management.
Zu erbringende Prüfungsleistung
KP (K60+PA) als Modulprüfung

## Literatur

Schuh, G. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2006  
Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Hanser Verlag München 2019  
Ihme, J.: Logistik im Automobilbau, Hanser Verlag, München 2006  
Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016  
Klug, F.: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2018  
Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme - Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2018  
Grabner, T.: Operations Management - Auftragserfüllung bei Sach- und Dienstleistung, Springer-Gabler Wiesbaden 2019  
Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., Schönberger, J.: Global Supply Chain and Operations Management: A Decision-Oriented Introduction to the Creation of Value, Springer Texts in Business and Economics 2021

## Qualifikationsziel

### **Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Formen logistischer Systeme in Produktionsbetrieben und Versorgungsketten produzierender Unternehmen sowie die Aufgaben, Ziele und die technischen Grundelemente der Lager-, Kommissionier- und Fördertechnik.

### **Methodische Kompetenzen:**

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden zur Planung und Steuerung der Materiallogistik in produzierenden Unternehmen. Sie sind in der Lage, auf Basis betrieblicher Anforderungen Elemente der Lager- und Fördertechnik auszuwählen sowie die Kosten für den innerbetrieblichen Transport und die Lagerhaltung abzuschätzen.

### **Soziale Kompetenzen:**

Bei der Behandlung von Anwendungsbeispielen werden Problemstellungen bereichsübergreifend (Vertrieb, Entwicklung/ Konstruktion, Beschaffung, Fertigung/ Montage, Distribution) betrachtet und so die bereichsübergreifende Zusammenarbeit und das ganzheitliche Denken gefördert.

### **Persönliche Kompetenzen:**

Die Studierenden lernen, eigene Erfahrungen aus den Praxisphasen im Themenzusammenhang kompakt darzustellen und einzuordnen.

