



# Maschinenbau

Bachelor of Engineering

## Modulhandbuch

P019

Gültig ab: WiSe23/24



# Modulübersicht

## Grundstudium

BWL und QM Grundlagen  
Design 1 (CAD-Flächen, Rendering)  
Fertigungstechnik Grundlagen  
Elektrotechnik und Elektronik  
IT-Werkzeuge Grundlagen  
IT-Werkzeuge Vertiefung  
Konstruktion 1  
Konstruktion 2  
Konstruktion 3  
Mathematik 1  
Mathematik 2  
Angewandte Mathematik  
Mess- und Regelungstechnik Grundlagen  
Skizzieren und Design Grundlagen  
Technische Mechanik 1 (Statik)  
Technische Mechanik 2 (Elastostatik)  
Technische Mechanik 3 (Kinematik, Kinetik)  
Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen  
Thermodynamics and fluid dynamics  
Wärmeübertragung und Strömungslehre  
Werkstoffkunde 1 und Umwelt  
Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit  
Professional English  
English (als Wahlfach)  
Product Engineering with Polymer Materials  
Programming  
Project and Business Management  
Application of Industry 4.0  
Statics and Mechanics of Materials  
Werkstoffkunde  
Kinematics and Kinetics  
Six Sigma and Quantitative Methods

## Hauptstudium

Automation and IoT  
Programming in Digital Production  
Projekt mit Seminar IPE  
Systems Engineering  
Technical Drawing and CAD  
Verpflichtendes Praktisches Studiensemester  
Wahlpflichtmodul 1  
Wahlpflichtmodul 2  
Wahlpflichtmodul 3  
Wahlpflichtmodul 4  
Wahlmodul  
Modul Schlüsselqualifikationen  
Bachelorarbeit mit Seminar  
Automatisierungstechnik Grundlagen

Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung  
CAD Vertiefung  
Design 2 (Produktgestaltung, Ästhetik)  
Design 3 (Vertiefung Gestaltung)  
Design-Projekt  
Elektrische Antriebe und Steuerungen  
Energie- und Prozesstechnik  
Energiespeicher und Energienetze  
Energiespeicher und Wasserkraft  
Entwicklungsprojekt  
FEM (Finite Elemente Methode)  
Fertigungsmess- und Prüftechnik  
Fügetechnik für Leichtbau  
Robotik Grundlagen  
Leichtbau und Strukturen  
Maschinendynamik  
Mechanische Antriebstechnik  
Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)  
Praktikum Energie- und Umwelttechnik  
Praktikum Produktion  
Projekt mit Seminar  
Regenerative Energien und Wasserkraft  
Smart Materials und Bionik  
Turbomaschinen  
Advanced Production Technologies  
Verfahrenstechnik  
Zerspanungstechnik und Werkzeugmaschinen  
Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende  
Digital Production and Industry 4.0  
Fahrzeugkonstruktion und Fahrwerke  
Industrie- und Fahrzeughydraulik  
Mechatronik für den Maschinenbauer  
Processes and Automation in Photovoltaics  
Produktions- und Betriebslehre  
Produktionswirtschaft und Logistik  
System Analysis and Simulation with LabView for Masters\*\*  
Umformtechnik  
Verbrennung, Emissionen und Prozessrechnung

# Studiengangsziele

Maschinenbauingenieure bzw. Maschinenbauingenieurinnen planen, entwickeln, errichten und erproben Produkte und Fertigungseinrichtungen wie Werkzeugmaschinen und flexible Fertigungszellen beispielsweise für die Automobil- und Hausgeräteindustrie und sind für eine wirtschaftliche Fertigung der Produkte zu optimalen Kosten zuständig. Sie entwerfen Kraftwerke und Solaranlagen, Anlagen für Lebensmitteltechnik, die chemische Industrie oder Umweltschutz. Sie entwickeln Software für die Auslegung von Bauteilen oder die Erfassung von Produktionsdaten. Darüber hinaus arbeiten Ingenieure auch in der Instandhaltung, in Marketing und Technischem Vertrieb, als selbstständige beratende Ingenieure oder als Führungskräfte eines Unternehmens. Auch in der Fahrzeug- und Flugzeugindustrie sind Maschinenbauingenieure und -ingenieurinnen in der Entwicklung und Produktion von Baugruppen und Modulen tätig.

Ziele bezüglich fachlicher Kompetenzen:

Die Absolventen des Studienganges besitzen fachliche Kompetenzen auf dem Gebiet des Maschinenbaus.

- Methoden zur Konzeption, Entwicklung und Konstruktion von Projekten
- Mathematisch, naturwissenschaftlich, ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
- Fundierte Kenntnisse im Bereich der Informatik
- Einsatz additiver Fertigungsverfahren und Industrie 4.0

Berufsfeldorientierte Ziele:

Im Rahmen der Vertiefungsrichtungen werden spezifische Berufsfeldorientierte Kenntnisse vermittelt, die die Studierenden auf Grund ihrer Neigung durch Wahl- und Wahlpflichtfächer ergänzen können. Als Leitlinie dienen dazu Berufsbilder, die die benötigten Kompetenzen für einzelne Berufsfelder beschreiben.

Ziele bezüglich überfachlicher Kompetenzen:

Die Absolventen des Studienganges können ihre persönliche und fachliche Entwicklung bewusst steuern. Sie handeln verantwortungsvoll, sind offen für Veränderungen und können ihr Vorgehen im gesellschaftlichen und lokalen Kontext reflektieren und anpassen. Sie verfügen insbesondere über folgende Kompetenzen:

- Sprachkenntnisse
- betriebswirtschaftliche Grundlagen
- Grundkenntnisse in Projektmanagement, Marketing und Vertrieb

- Management- u. Führungswissen
- Kunden- und Prozessorientierung
- Kommunikationsfähigkeit
- Effiziente Arbeitstechniken, Zeitmanagement
- Denken in komplexen Systemen in Technik, Wirtschaft, Gesellschaft

Flankierende Maßnahmen zur Erreichung der Studiengangziele:

- Früherkennung und Unterstützung problematischer Studienabläufe
- Projekte forcieren
- Internationalität für regionale Studierende

Der Studiengang gliedert sich in Module von jeweils 5 ECTS Umfang. In jedem Fachsemester absolvieren die Studierenden in der Regel 6 Module. Eine Ausnahme bildet das praktische Studiensemester, das im Regelfall im 4. Semester absolviert werden soll, sowie das letzte Semester, in dem sich die Bachelorarbeit mit Seminar über 3 Module erstreckt. Die Modulstruktur erleichtert den Studierenden und Studieninteressenten einen Überblick über das Studium und vereinfacht den Wechsel von und zu anderen Hochschulen und die Integration von Leistungen bei internationalen Partnerhochschulen. Im Hauptstudium werden vier Studienrichtungen angeboten, um der enormen Breite des ingenieurwissenschaftlichen Feldes Maschinenbau Rechnung zu tragen. Eine weitere Studienrichtung Engineering Design startet bereits im ersten Fachsemester. Eine Flexibilisierung des Studiums ergibt sich durch 3 bis 4 Wahlpflichtmodule im Hauptstudium. Studierende können Module nach ihren Interessen und spezifischen Qualifizierungszielen auswählen. Hierbei helfen ihnen Beschreibungen von Berufsbildern, welche für verschiedene Ingenieur-Berufsbilder eine geeignete Auswahl an Wahlpflichtmodulen darstellen. Zur Flexibilisierung dient auch das Wahlmodul im 7. Fachsemester. Überfachliche Kompetenzen werden im Modul Schlüsselqualifikationen im 7. Fachsemester erworben (vgl. Abschnitt Hauptstudium). Eine weitere Flexibilisierung sowie eine Erweiterung des Kreises an Studieninteressierten ergeben sich durch das Angebot von zwei Studienvarianten: die ausbildungsintegrierende Studienvariante und die Studienvariante International Project Engineering.

## Zusammenhang der Module

Der Studiengang gliedert sich in Module von jeweils 5 ECTS Umfang. In jedem Fachsemester absolvieren die Studierenden in der Regel 6 Module. Eine Ausnahme bildet das praktische Studiensemester, das im Regelfall im 4. Semester absolviert werden soll des letzte Semester, in dem sich die Bachelorarbeit mit Seminar über 3 Module erstreckt. Die Modulstruktur erleichtert den Studierenden und Studieninteressenten einen Überblick über das Studium und vereinfacht den Wechsel von und zu

anderen Hochschulen und die Integration von Leistungen bei internationalen Partnerhochschulen. Im Hauptstudium werden vier Studienrichtungen angeboten, um der enormen Breite des ingenieurwissenschaftlichen Feldes Maschinenbau Rechnung zu tragen. Eine weitere Studienrichtung „Engineering Design“ startet bereits im ersten Fachsemester. Eine Flexibilisierung des Studiums ergibt sich durch 3 bis 4 Wahlpflichtmodule im Hauptstudium. Studierende können Module nach ihren Interessen und spezifischen Qualifizierungszielen auswählen. Hierbei helfen ihnen Beschreibungen von Berufsbildern, welche für verschiedene Ingenieur-Berufsbilder eine geeignete Auswahl an Wahlpflichtmodulen darstellen. Zur Flexibilisierung dient auch das Wahlmodul im 7. Fachsemester. Überfachliche Kompetenzen werden im Modul „Schlüsselqualifikationen“ im 7. Fachsemester erworben (vgl. Abschnitt Hauptstudium). Eine weitere Flexibilisierung sowie eine Erweiterung des Kreises an Studieninteressierten ergeben sich durch das Angebot von zwei Studienvarianten: die ausbildungsintegrierende Studienvariante und die Studienvariante „International Project Engineering“.

# STUDIENINHALTE

## MASCHINENBAU

SEM.	MODULÜBERSICHT						ECTS	
1	Mathematik 1 5	IT-Werkzeuge Grundlagen & Praktikum 5	Technische Mechanik 1 (Statik) 5	Werkstoffkunde 1 und Umwelt 5	Konstruktion 1 5	Fertigungstechnik Grundlagen 3	30	
2	Mathematik 2 5	IT-Werkzeuge Vertiefung & Praktikum 5	Technische Mechanik 2 (Elastostatik) 5	Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit & Praktikum 5	Konstruktion 2 5	Elektrotechnik und Elektronik 5	30	
3	Angewandte Mathematik 5	Mess- und Regelungstechnik Grundlagen & Praktikum 5	Technische Mechanik 3 (Kinematik, Kinetik) 5	Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen 5	Konstruktion 3 5	BWL und QM Grundlagen 5	30	
4	Praxissemester						30	30
5	Module aus den Studienrichtungen   Energie- und Verfahrenstechnik   Engineering Design   Entwicklung und Konstruktion   Leichtbau und Simulation   Produktion und Entwicklung 15			Wahlpflichtmodul 5	Wahlpflichtmodul 5	Vertiefungsrichtung Praktikum & Projekt 5	30	
6	Module aus den Studienrichtungen (s.o.) 15			Wahlpflichtmodul 5	Wahlpflichtmodul 5	Vertiefungsrichtung Praktikum & Projekt 5	30	
7	Bachelorarbeit & Seminar 15			Wahlmodul 10		Modul Schlüsselqualifikation 5	30	



## BWL und QM Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M003
Modultitel:	BWL und QM Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Theresa Breckle
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>BWL:  Einführung  Leistungsprozess: Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Finanzwirtschaft  Management: Ziele und Strategie, Organisation, Führung, Personalwirtschaft  Betriebliches Rechnungswesen: internes und externes Rechnungswesen, Controlling  Investition und Finanzierung: Investitionskostenrechnung, Unternehmensbewertung und Finanzierung, Unternehmensgründung</p> <p>QM:  Grundlagen Qualitätsmanagement  Grundlagen Prozessmanagement  Methoden und Werkzeuge  Total Quality Management (TQM), Six Sigma  QM-Systeme, integrierte Managementsysteme  QM im Produktlebenszyklus (Produktentwicklung, Beschaffung, Produktion, Service)</p>
Veranstaltungen:	BWL und QM Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine Voraussetzungen
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit, Bachelor-Arbeit Module der Produktionstechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester



Literatur:	<p>Wöhe, G. (2020) Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 27. Auflage, Vahlen Verlag München</p> <p>Thommen, J.-P. et al. (2022) Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (Arbeitsbuch), 9. Auflage, Springer Verlag, Berlin</p> <p>Thommen, J.-P. et al. (2020) Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 9. Auflage, Springer Verlag, Berlin</p> <p>Daum, A.; Greife, W.; Przywara, R. (2018) BWL für Ingenieurstudium und -praxis, 3. Auflage Springer Verlag, Berlin</p> <p>Bauernhansl, T. (2020) Fabrikbetriebslehre 1, Springer Verlag, Berlin</p> <p>Herrmann, J.; Fritz, H. (2021) Qualitätsmanagement - Lehrbuch für Studium und Praxis, Hanser Verlag, München</p> <p>Pfeifer, T.; Schmitt, R. (2021) Masing Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag</p> <p>Linß, G., Linß, Elske, Kristin (2023) Qualitätsmanagement für das Ingenieurwesen</p> <p>Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M. (2012) Prozessmanagement, Springer Verlag, Berlin</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls BWL und QM Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die hauptsächlich auftretenden wirtschaftlichen Problemstellungen im Industriebetrieb beschreiben.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können eine wirtschaftliche Beurteilung eines Investitionsobjektes vornehmen. Sie können Qualitätsprobleme klassifizieren sowie beispielhafte Lösungsmöglichkeiten analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch und sind in der Lage ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen zu reflektieren.

## Design 1 (CAD-Flächen, Rendering)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M005
Modultitel:	Design 1 (CAD-Flächen, Rendering)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt (Melih Gürleyik)
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Basierend auf dem erlernten Computer Aided Design - und Konstruktions- Wissen, erfolgt die Vermittlung analoger und digitaler Rendering-Methoden anhand von praktischen Beispielen aus dem Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik. Besondere Aspekte sind hierbei die Perspektive im Zusammenhang mit Farbgebung und Schattierung, um eine fotorealistische Darstellung zu entwickeln.
Veranstaltungen:	10403 Design 1 Grundlagen 10404 Design 1 Praktikum
Lehr- und Lernformen:	S+P+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Zulassung zu Engineering Design bzw. Mobility Design
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Engineering Design; Fahrzeugtechnik Mobility Design; Alle weiteren Design Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	T
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Workshop, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	J. Doblin, Perspective: a new system for designers, Whitney Library of Design 1973 O. Alexander, Darstellungstechnik und Design, Stiebner 2010 K. Eissen / R. Steur, Sketching Basics, Stiebner 2012
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Design 1 (CAD-Flächen, Rendering)

### **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Die Studierenden überblicken, basierend auf dem zeichnerischen Rendering, den Leistungsumfang moderner Rendering-CAD-Systeme.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Studierenden beherrschen die klassischen Flächen- und Renderingwerkzeuge. Sie können fortgeschrittene Flächen- und Rendering-CAD-Techniken anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit zum Arbeiten mit zusätzlichen Modulen eines CAD-Systems und können realistische Bauteildarstellungen modellieren.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Fertigungstechnik Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M006
Modultitel:	Fertigungstechnik Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Theresa Breckle
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Übersicht Produktionstechnik und Fertigungstechnik, Einteilung und Gliederung der Fertigungsverfahren, Verfahrensbeispiele für den wirtschaftlichen Einsatz der Fertigungsverfahren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung und Gliederung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 in Hauptgruppen,</li> <li>- Anforderungen der Fertigungstechnik an Werkstoffe und fertigungstechnische Eigenschaften der Werkstoffe,</li> <li>- Hauptgruppen der Fertigungsverfahren, Gliederungsmerkmale, Einteilung in Verfahrensgruppen und Untergruppen,</li> <li>- Urformen: Grundlagen zum Gießen, Gießwerkstoffe, Grundsätze zur Gestaltung von Gussteilen, Einteilung der Gießverfahren mit Verfahrensbeispielen, Grundlagen der Sintertechnik und Kunststoffverarbeitung,</li> <li>- Umformen: Grundlagen zur Umformtechnik, Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Walzverfahren, Gesenkformen, Fließpressen, Tiefziehen, Drücken, Streckziehen und Hohlprägen</li> <li>- Trennen: Zerteilen, spanende Fertigungsverfahren, Abtragen, Scherschneiden, Grundlagen der Zerspanung, Drehen, Bohren, Fräsen und Räumen, Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, Schleifen, Honen und Läppen, thermisches, chemisches und elektrochemisches Abtragen,</li> <li>- Fügen: Grundlagen der Fügetechnik, Schweißen, Lötten und Kleben,</li> <li>- Beschichten: Funktionelle Aufgaben von Beschichtungen, Lackieren, Pulverbeschichten und Galvanisieren,</li> <li>- Stoffeigenschaftändern: Änderung der Stoffeigenschaften durch Umwandeln, Einbringen oder Aussondern von Stoffteilchen, thermische Wärmebehandlungsverfahren von Stahlwerkstoffen, Glühen, Härten und Anlassen, Vergüten, Aufkohlen und Nitrieren, Wärmebehandlung von NE-Metallen,</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Wirtschaftlichkeitsvergleich bei der Auswahl von Fertigungsverfahren.</li> <li>- Herstellbarkeitsuntersuchungen (Machbarkeit) / Fertigungskonzept / Arbeitsplan</li> </ul>
Veranstaltungen:	Fertigungstechnik Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)

Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Warnecke, H. J. ; Westkämper, E.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner Verlag, Stuttgart Awiszus, B. ; Bast, J. ; Dürr, H. ; Matthes, K.-J.: Grundlagen der Fertigungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Fertigungstechnik Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können fertigungstechnische Prozesse beurteilen und sinnvoll einsetzen. Alternative Techniken können verglichen und (technisch bzw. betriebswirtschaftlich) beurteilt werden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Fertigungsverfahren benennen und bewerten, sowie die Auswirkung der eingesetzten Fertigungsverfahren auf die Konstruktion, bewerten. Werkstücke können durch die Studierenden hinsichtlich Ihrer Herstellbarkeit beurteilt werden. Eine Anwendung ist, auf die Stückliste aufgebaute Fertigungskonzepte/Arbeitspläne zu erstellen. Anhand des vermittelten Wissens können technische Formeln genutzt (angewendet) und interpretiert werden (Schnittkräfte u.ä.).

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns innerhalb und außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen.



# Elektrotechnik und Elektronik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M008
Modultitel:	Elektrotechnik und Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Andreas Haag
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ohmsches Gesetz, Widerstand, Kirchhoffsche Regeln, Berechnung von Gleichstromnetzwerken (Ersatzspannungsquelle, Maschen- und Knotenanalyse)</li><li>- Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme</li><li>- Elektrisches Feld: Kondensator als Bauelement, Anwendungen elektrischer Felder</li><li>- Magnetisches Feld: Berechnung, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, Induktionsgesetz, Wirbelströme, Induktivität als Bauelement, Transformator; Anwendungen</li><li>- Berechnung von einfachen Wechselstromschaltungen mithilfe komplexer Rechnung</li><li>- Drehstrom</li></ul>
Veranstaltungen:	Elektrotechnik und Elektronik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Lehrveranstaltung, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- R. Fischer, H. Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Springer Verlag</li><li>- A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, Springer Verlag</li><li>- M. Vömel, D. Zastrow: Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 und 2, Springer Verlag</li></ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Elektrotechnik und Elektronik

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben: Elektrische Bauelemente: Kondensator, Spule und Widerstand, Spannung und Strom, Gleichstrom und Wechselstrom. Absolventinnen und Absolventen können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken für Gleich- und Wechselstrom berechnen. Sie können Drehstromschaltungen berechnen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die Methoden der Schaltungsanalyse wiedergeben und können diese auf Schaltkreise anwenden. Sie können unter Auswahl der geeigneten Lösungsmethode Aufgaben Schaltungsentwurfs lösen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert.

## IT-Werkzeuge Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M009
Modultitel:	IT-Werkzeuge Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>- Microsoft Office (Excel, Powerpoint, Word, VBA)</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise von Computern</li> <li>- Informationsdarstellung in digitalen Systemen</li> <li>- Algorithmen</li> <li>- Datensicherheit (Verschlüsselung, digitale Unterschrift, Zertifikate,...)</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MATLAB als dokumentierter Taschenrechner</li> <li>- Rechnen mit Matrizen und Vektoren in MATLAB</li> <li>- Anwendung von grundlegenden Datentypen und Kontrollstrukturen in MATLAB</li> <li>- Erstellung von Skripten und Funktionen in Matlab</li> <li>- Auswertung von Messdaten mit MATLAB sowie deren Darstellung in Diagrammen</li> </ul>
Veranstaltungen:	IT-Werkzeuge Vertiefung
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>PA + DP</p> <p>PA: Am des Praktikums muss eine praktische Arbeit im DV-Labor durchgeführt werden, bei der ein vorgegebener Projektablaufplan in ein lauffähiges MATLAB-Programm überführt werden muss.</p> <p>DP: Digitale Prüfung begleitend zur Vorlesung und des Praktikums werden digitale multiple Choice-Prüfungen gestellt. Anteil an der Gesamtnote: 70% PA, 30% DP</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet

Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Wissenschaftliches Arbeiten:  - H. Balzert; M. Schröder; C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten – Ethik, Inhalt &amp; Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation. 2. Auflage (Nachdruck); Berlin, Dortmund : Springer Campus; 2017.</p> <p>Microsoft Office:  - C. von Braunschweig: Word 2013 – Grundlagen. Herdt; 2013.  - S. Weber: Wissenschaftliche Arbeiten und große Dokumente – Kompaktkurs mit Word 2013. Herdt; 2013.  - P. Wies: Excel 2013 – Grundlagen. Herdt; 2013.</p> <p>Informatik allgemein:  - H. Ernst; J. Schmidt; G. Beneken: Grundkurs Informatik. 7. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2020.  - H.P. Gumm; M. Sommer: Einführung in die Informatik. 10. Auflage; München : Oldenbourg; 2013.  - H. Müller; F. Weichert: Vorkurs Informatik. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2017.</p> <p>Matlab:  - Bosl, A; Einführung in MATLAB / Simulink; Hanser Verlag, 2017  - Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U.: Matlab - Simulink - Stateflow, Oldenbourg, 2014  - Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser, 2017  - Stein, U.: Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Hanser, 2016  - Matlab-Online-Hilfe  - Matlab Central - File Exchange <a href="https://de.mathworks.com/matlabcentral/?leexchange">https://de.mathworks.com/matlabcentral/?leexchange</a></p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls IT-Werkzeuge Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die grundlegende Funktionsweisen von IT-Werkzeugen erläutern.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen und Absolventen können basierend auf vorgegebenen abstrakten Algorithmen zur Lösung von Problemen lauffähige Matlab-Programme implementieren, die Ergebnisse visualisieren und interpretieren. Sie sind in der Lage zu beurteilen, welche IT-Werkzeuge für die Lösung von technischen Problemstellungen geeignet sind und können den Nutzen und die Gefahren abschätzen.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die behandelten Werkzeuge und Verfahren im Rahmen von technischen Problemstellungen anzuwenden. Sie können sich selbständig mit Hilfe von Fachliteratur in andere Programmiersprachen und -konzepte einarbeiten.

## IT-Werkzeuge Vertiefung

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M010
Modultitel:	IT-Werkzeuge Vertiefung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Datenstrukturen</li><li>- Algorithmen (ausgewählte Algorithmen, Aufstellen von Algorithmen)</li><li>- Objektorientiertes Programmieren mit MATLAB</li></ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- algorithmisches Lösen von ausgewählten Problemen aus ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten (Mechanik, Messtechnik, Werkstoffkunde,...) und Implementierung in MATLAB</li><li>- Durchführung von kleinen Versuchen mit Analyse, Visualisierung und Bewertung der Ergebnisse in MATLAB</li><li>- Objektorientiertes Programmieren mit MATLAB</li></ul>
Veranstaltungen:	IT-Werkzeuge Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Besuch IT-Werkzeuge Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>PA + DP</p> <p>PA: Am des Praktikums muss eine praktische Arbeit im DV-Labor durchgeführt werden, bei der ein vorgegebener Projektablaufplan in ein lauffähiges MATLAB-Programm überführt werden muss.</p> <p>DP: Digitale Prüfung begleitend zur Vorlesung und des Praktikums werden digitale multiple Choice-Prüfungen gestellt. Anteil an der Gesamtnote: 70% PA, 30% DP</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>Informatik allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H. Ernst; J. Schmidt; G. Beneken: Grundkurs Informatik. 7. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2020.</li> <li>- H.P. Gumm; M. Sommer: Einführung in die Informatik. 10. Auflage; München : Oldenbourg; 2013.</li> <li>- H. Müller; F. Weichert: Vorkurs Informatik. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2017.</li> </ul> <p>Matlab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosl, A; Einführung in MATLAB / Simulink; Hanser Verlag, 2017</li> <li>- Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U.: Matlab - Simulink - Stateflow, Oldenbourg, 2014</li> <li>- Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser, 2017</li> <li>- Stein, U.: Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Hanser, 2016</li> <li>- Matlab-Online-Hilfe</li> <li>- Matlab Central - File Exchange <a href="https://de.mathworks.com/matlabcentral/?!exchange">https://de.mathworks.com/matlabcentral/?!exchange</a></li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein



## Kompetenzdimensionen des Moduls IT-Werkzeuge Vertiefung

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen können einfache ingenieurwissenschaftliche Probleme algorithmisch lösen und können die Grundsätze der objektorientierten Programmierung erläutern.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen können Lösungsalgorithmen für einfache ingenieurwissenschaftliche Probleme in MATLAB implementieren und dazu problemangepasste Datenstrukturen auswählen.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Konstruktion 1

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M011
Modultitel:	Konstruktion 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt (Jörg Scholl)
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Allgemeine Zeichnungsfestlegungen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Ansichten und Schnitte</li><li>- axonometrische Projektionen</li><li>- Maßeintragung</li><li>- Gewindedarstellung</li><li>- Geometrische Produktspezifikation (GPS)</li><li>- Toleranzen und Passungen</li><li>- Form- und Lagetoleranzen</li><li>- Schweißnahtdarstellung und -bezeichnung</li><li>- Oberflächenkennzeichnung</li><li>- Darstellung von Maschinenelementen / Normteilen</li><li>- Grundaufgaben der darstellenden Geometrie (z.B. wahre Länge)</li></ul>
Veranstaltungen:	27 Konstruktion 1
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Dieses Modul bietet die Grundlage für alle Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben im Rahmen des Studiums, d.h. in dem Modulen Konstruktion 2 und Konstruktion 3, aber auch in Projekt- und Abschlussarbeiten. Auch in vielen weiteren Modulen können beispielsweise Schnitte durch Produkte auf dieser Basis verstanden werden.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation, Verlag Cornelsen

Anwesenheitspflicht:

nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Konstruktion 1

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können komplexe technische Zeichnungen im Detail verstehen und erläutern.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Skizzen anfertigen und technische Zeichnungen mit umfangreichen Toleranz- und Oberflächenangaben erstellen. Sie können Grundaufgaben der darstellenden Geometrie lösen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen erstellen selbstständig technische Dokumentation und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation erläutern.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage durch die erworbenen Grundkenntnisse in der darstellenden Geometrie, Skizzen und Zeichnungen einfacher und schneller zu erstellen. Des Weiteren können sie relevanten Regeln, Normen und Vorschriften anwenden, die dem Ingenieur im täglichen Tun unterstützen.

## Konstruktion 2

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M012
Modultitel:	Konstruktion 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Glogowski
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- 3-Volumenmodellierung im aktuellen CAD-System</li><li>- Zeichnungserstellung im aktuellen CAD-System</li><li>- Grundlagen Projektmanagement</li><li>- Hinführung zur kreativen Produktentwicklung.</li><li>- Grundlagen des methodischen Konstruierens</li><li>- Kostengünstig Konstruieren</li><li>- Grundlagen der Dimensionierung von Maschinenelementen</li><li>- Gestaltung und Dimensionierung von Bolzen- / Stift- / Klebe- / Löt- und Schweißverbindungen</li><li>- Größeneinflussfaktoren,</li><li>- Kerbformzahlen nach DIN 743-2</li><li>- Festigkeitsberechnung und Schwingfestigkeit</li></ul>
Veranstaltungen:	CAD Grundlagen; Entwicklungsprojekt 1; 6992 Maschinenelemente und Konstruktion
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übung und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlene Voraussetzungen: Konstruktion 1, Technische Mechanik, Werkstofflehre, Fertigungstechnik, Technisches Zeichnen
Verwendbarkeit des Moduls:	Dieses Modul bietet die Grundlage für alle Konstruktionsaufgaben im Rahmen des Studiums, d.h. im Modul Konstruktion 3, aber auch sämtliche CAD-Anteile in Projekt- und Abschlussarbeiten.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Das Portfolio im Modul besteht aus mehreren Testaten im Laufe des Semesters, um einen durchgängigen Lernprozess zu ermöglichen. Über den Ablauf der Testate wird in allen Veranstaltungen jeweils zu Beginn informiert.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	VDI 2221Blatt 1 Entwicklung technischer Produkte - Modell der Produktentwicklung; Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg.
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Konstruktion 2

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, komplexe Maschinenelemente zu dimensionieren. Sie können die Hintergründe moderner CAD und PDM System erläutern. Sie können die Grundzüge methodischen Entwickelns erklären.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Grundlagen des Projektmanagements anwenden und somit Projekte planen und steuern. Sie können Grundlagen der methodischen und kreativen Konstruktion anwenden. Sie können Bauteile und Baugruppen in CAD modellieren und davon Zeichnungen ableiten.

### **Kommunikation und Kooperation**

Die Teilnehmer können mittels 3-D-Volumenmodellen und technischen Zeichnungen im CAD auch komplexe Konstruktionen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden erläutern. Die Teilnehmer können Maschinenelemente in Handzeichnungen und CAD Konstruktionen erfolgreich gestalten und fertigungsrelevante Zeichnungsableitungen durchführen und abschließend präsentieren.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



## Konstruktion 3

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M013
Modultitel:	Konstruktion 3
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Methodische Konstruktion (Anforderungsliste, morphologischer Kasten, ...)</li><li>- Grundlagen der Dimensionierung von Maschinenelementen</li><li>- Umgang mit Normzahlen</li><li>- Auswahl und Dimensionierung von Passungen</li><li>- Gestaltung und Dimensionierung von<ul style="list-style-type: none"><li>- Federn,</li><li>- Gestaltung und Dimensionierung von Schrauben,</li><li>- Gestaltung und Dimensionierung von Achsen und Wellen,</li><li>- Gestaltung und Dimensionierung von Wellen-Naben-Verbindungen,</li><li>- Gestaltung und Dimensionierung von Lagerungen und</li><li>- Gestaltung und Dimensionierung von Kupplungen</li></ul></li></ul>
Veranstaltungen:	Konstruktion 3
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Dieses Modul bietet die Grundlage für alle Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben im Rahmen des Studiums, z.B. im Modul Entwicklungsprojekt und in Projekt- und Abschlussarbeiten.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (60h Präsenzzeit, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Wittel, Muhs, Jannasch, VoBiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg.
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Konstruktion 3

### **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, komplexe Maschinenelemente zu dimensionieren und ihre Funktionsprinzipien zu erklären.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, den Einsatz verschiedener Maschinenelemente zu bewerten und eine funktionsgerechte Auswahl unter den möglichen Varianten zu treffen.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren selbstständig konstruktive Lösungsansätze und Problemlösungen mit Maschinenelement und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Mathematik 1

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M015
Modultitel:	Mathematik 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Tim Nosper
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Vermittlung und Vertiefung mathematischer Verfahren und Methoden, welche im Rahmen der Ingenieurausbildung und der späteren Ingenieur Tätigkeit relevant sind. Da die Vorkenntnisse der Studienanfänger sehr unterschiedlich sind, wird zunächst ein Ausgleich des Wissenstandes angestrebt. Die Stoffauswahl schließt deshalb auch Gebiete ein, die bereits in den Lehrplänen zur Fachhochschulreife enthalten sind. In die Vorlesung sind zu den jeweiligen Themen Übungen integriert. Themen: Mathematische Grundlagen Funktionen und Stetigkeit Vektoralgebra Differentialrechnung Integralrechnung
Veranstaltungen:	Mathematik 1
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse in Arithmetik, Algebra, Trigonometrie und elementaren Funktionen
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (90 h Vorlesung, 60 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Band 1 und Band 2 Lothar Papula: Mathematische Formelsammlung Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Mathematik 1

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Differential- und Integralrechnung im eindimensionalen Raum und beherrschen die Grundlagen der Vektorrechnung.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Studierenden können die wichtigsten mathematischen Grundfunktionen sowie die Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen in Beispielen anwenden und können typische Berechnungsaufgaben eigenständig lösen.

Sie können einfache Aufgaben der Vektoralgebra in Ebene und Raum selbständig bearbeiten.

Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher und kreativ und systematisch anzuwenden.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Mathematik 2

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M016
Modultitel:	Mathematik 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Komplexe Zahlen</li><li>- Funktionen von mehreren Variablen (Differentialrechnung, Partielle Differentiation, Extremwerte, Linearisierung, Fehlerrechnung, Mehrfachintegrale)</li><li>- gewöhnliche Differenzialgleichungen 1. Ordnung (separable, lineare)</li><li>- gewöhnliche Differenzialgleichungen 2. Ordnung (lineare mit konstanten Koeffizienten)</li></ul>
Veranstaltungen:	Mathematik 2
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg+Teubner Verlag, 2011 (Band 1 und Band 2)</li><li>2. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band1: Analysis; Springer Vieweg, 2013</li><li>3. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band2: Lineare Algebra; Springer Vieweg, 2013</li><li>4. Finckenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann: Arbeitsbuch für Ingenieure Band 1; Teubner Verlag, 2006</li><li>5. Arens et al.: Mathematik; Spektrum Verlag, 2008</li></ol>
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Mathematik 2

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Darstellungsformen komplexer Zahlen vertraut und beherrschen neben den Grundrechenarten auch das Berechnen von Wurzeln. Sie verstehen die Funktionsapproximation durch Taylorpolynome und können diese auf der Basis bekannter Potenzreihenentwicklungen berechnen. Sie sind sicher im Umgang mit Funktionen mehrerer Veränderlicher insbesondere deren Integration und Differentiation. Sie haben die Grundgedanken zur Behandlung gewöhnlicher Differentialgleichungen verstanden und können sie auf einfache dynamische Vorgänge (z.B. Schwingungen) anwenden.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage weiterführende Begriffe und Regeln der Differential- und Integralrechnung zu erklären und können damit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen lösen. Sie können einfache Differentialgleichungen mittels diverser Verfahren klassifizieren und analytisch lösen.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Angewandte Mathematik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M017
Modultitel:	Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden,</li> <li>- Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme,</li> <li>- Numerische Differentiation und Integration</li> <li>- Approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme.</li> <li>- Approximation und Interpolation</li> <li>- Einführung in die Statistik</li> </ul>
Veranstaltungen:	6996 Angewandte Mathematik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1 und Mathematik 2
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg+Teubner Verlag, 2011</li> <li>2. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band1: Analysis; Springer Vieweg, 2013</li> <li>3. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band2: Lineare Algebra; Springer Vieweg, 2013</li> <li>4. Finckenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann: Arbeitsbuch für Ingenieure Band 1; Teubner Verlag, 2006</li> <li>5. Christoph Weigand: Statistik mit und ohne Zufall, Physica-Verlag, 2009</li> <li>6. Michael Knorrenschild: Numerische Mathematik: Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser Verlag, 2017</li> </ol>
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Angewandte Mathematik

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage

- die Grundlagen der Mathematik und der Statistik anzuwenden,
- die grundlegenden Methoden der numerischen Mathematik auf Problemstellungen aus dem Ingenieurbereich anzuwenden,
- mathematische Problemstellungen selbständig zu analysieren, einzuordnen und zu lösen,
- eine technische Problemstellung aus dem Maschinenbau in ein mathematisches Modell zu überführen und zu lösen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erläutern. Sie können die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen). Außerdem können sie die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle erläutern.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Mess- und Regelungstechnik Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M018
Modultitel:	Mess- und Regelungstechnik Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Messtechnik (Begriffe und Definitionen, Maßeinheiten, Messfehler),</li> <li>- Digitale Messdatenerfassung (Abtastung, Filter, Sample &amp; Hold, Analog-Digital-Umsetzung),</li> <li>- Aufbau eines Digitalmultimeters bzw. einer Messkarte.</li> <li>- Grundlagen der Regelungstechnik (Begriffe und Definitionen der Regelungstechnik wie System, Steuerung, Regelung),</li> <li>- Darstellung regelungstechnischer Strukturen (Übertragungssystem, Signalflussplan, Blockschaltbild etc.)</li> <li>- Steuer- und Regelaufgaben</li> <li>- Beschreibung des Übertragungsverhaltens (Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Antwortfunktion)</li> <li>- Grafische Darstellung der Übertragungsfunktionen (Pol-Nullstellen-Verteilung, Frequenzgang)</li> <li>- Lineare Regelstrecken (Modellbildung physikalischer Systeme)</li> <li>- Lineare Regler</li> <li>- Reglerentwurf (Einstellregeln nach Erfahrungswerten).</li> </ul> <p>Folgende Versuche werden durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messen von Verformungen mit Dehnmessstreifen</li> <li>- Messen mechanischer Schwingungen</li> <li>- Messen und Regeln mit LabView</li> <li>- Messen von Funktionsgenerator- und OP-Verstärker-Signalen mit Oszilloskopen</li> <li>- Messen von elektronischen Grundschaltungen mit PC-Oszilloskope</li> </ul>
Veranstaltungen:	Mess- und Regelungstechnik Vorlesung Mess- und Regelungstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik, Mathematik 1 + 2
Verwendbarkeit des Moduls:	Regelungstechnik( Modellierung, Simulation) Maschinendynamik Projekt- und Abschlussarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5

Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (75h Präsenzzeit, 75h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Parthier: Messtechnik, Springer Vieweg, 2019. Jaschek, Voos: Grundkurs der Regelungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2010; Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, 2007; Mann, Schiffelgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2009; Unbehauen: Regelungstechnik I, Springer Vieweg Verlag, 2008;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schrüfer, Reindl, Zagar: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 2012;</li> <li>- Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 2010;</li> <li>- Tieste, Romberg: Keine Panik vor Regelungstechnik, Springer Vieweg, 2012;</li> <li>- Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink, Verlag Harri Deutsch, 2014;</li> <li>- Mann, Schiffelgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2009;</li> <li>- Unbehauen: Regelungstechnik I, Springer Vieweg Verlag, 2008;</li> <li>- Georgi, Hohl: Einführung in LabVIEW, Carl Hanser Verlag, 2015</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Im Praktikum werden Versuche mit dem Oszilloskop und Anwendungen von verschiedenen Sensoren durchgeführt.

# Kompetenzdimensionen des Moduls Mess- und Regelungstechnik Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Absolventinnen und Absolventen können die Wirkungsweisen elektrischer Messeinrichtungen zur Messung unterschiedlicher nichtelektrischer Größen benennen. Absolventinnen und Absolventen können heute verwendete Sensoren zur Temperaturmessung benennen und unterscheiden sowie regelungstechnische Zusammenhänge verstehen und erklären. Die Studierenden können die Modellbildung innerhalb der Regelungstechnik einsetzen und einfache Regelkreise berechnen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Versuche durchzuführen und auszuwerten und dabei die Arbeitsschritte zu reflektieren. Sie können die gewonnenen Erkenntnisse im Praktikum mit der Theorie verbinden und sind in der Lage, selbstständig Messdaten unter der besonderen Berücksichtigung der digitalen Signalverarbeitung zu analysieren sowie einfache Messfehler zu erkennen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Die erworbene Kompetenz im Bereich der Kommunikation ist das Erstellen und Vertreten eines Berichtes über die durchgeführten Arbeiten nach wissenschaftlichen Aspekten. Die Berichte werden in Teams von 3 Personen erstellt, wodurch die Studierenden fachliche und sachbezogene Problemlösungen formulieren und durch den reflektierenden, internen Diskurs im Team sowie mit den Betreuern, die für den Ingenieurberuf wichtige theoretisch und methodisch fundierte Argumentation zur verantwortungsvollen Lösung der Aufgabenstellungen, gefördert wird.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Zum Selbstverständnis ingenieurwissenschaftlichen Handelns gehört als eine Grundlage nachvollziehbares und gewissenhaftes Durchführen und Auswerten von Versuchen. Dies wird im Praktikum Mess- und Regelungstechnik gefordert und gefördert.

## Skizzieren und Design Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M019
Modultitel:	Skizzieren und Design Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt (Melih Gürleyik)
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Im Themenbereich Grundlagen Skizzieren und Design werden die folgenden Gebiete behandelt: Freihandzeichnen als wichtiges Entwurfsmittel im Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik. Skizziertechniken mit unterschiedlichen analogen Medien (Filzstift, Kugelschreiber, Bleistift in Kombination mit Papiervarianten) und Hinweise zu digitalen Medien. „Sehen lernen“, Formfindung, Gestalt und Perspektive. Abriss der geschichtlichen Entwicklung der Produktgestaltung anhand technischer Beispiele.
Veranstaltungen:	Interaktion mit Konstruktion 1
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Zulassung zur Studienvariante Engineering Design bzw. Mobility Design: Einreichung und Annahme von zwei gestalterischen Arbeiten vor Studienbeginn.
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Engineering Design Fahrzeugtechnik Mobility Design
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	T
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Workshop, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	P. Bühler et al., Designgeschichte, Springer Vieweg 2019  J. Doblin, Perspective: a new system for designers, Whitney Library of Design, 1973  U. Viebahn, Technisches Freihandzeichnen, Springer 2017
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Skizzieren und Design Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Die Teilnehmer können zeichnerische Lösungen zu anwendungsorientierten Produktgestaltungsaufgaben aus den Bereichen des Maschinenbaus realisieren.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Studierenden beherrschen die verschiedenen analogen und digitalen Skizziertechnologien.

Sie können die Proportionen eines technischen Objektes erkennen und sind in der Lage, perspektivische Zeichnungen zu erstellen. Sie besitzen die Fähigkeit der Variantenentwicklung zur gestalterischen Optimierung.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Technische Mechanik 1 (Statik)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M020
Modultitel:	Technische Mechanik 1 (Statik)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Einführung Grundbegriffe, Schnittprinzip und Axiome Zentrale Kräftesysteme - Kräfte am Punkt Allgemeine Kräftesysteme - Momente Starre Körper und ebene Fachwerke Schnittgrößen Haftung und Reibung Verteilte Kräfte und Schwerpunkt
Veranstaltungen:	34 Technische Mechanik 1
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (60h Lehrveranstaltung, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 : Statik. Springer Vieweg, 2016. Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik – Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik. 7. Auflage, Springer Vieweg; 2013. Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1 : Statik. Springer Vieweg; 2016. Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik 1: Statik. Pearson Studium; 2012. Mahnken: Lehrbuch der Technischen Mechanik – Statik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2012 Romberg/Hinrichs: Keine Panik vor Mechanik. Vieweg + Teubner; 2011

Anwesenheitspflicht:

nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Technische Mechanik 1 (Statik)

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen wenden die Grundlagen der Statik an praxisnahen Beispielen an. Sie können die Methoden und Prinzipien der Statik erläutern und die Wirkung von Kräften und Momenten auf starre Körper mathematisch beschreiben. Sie sind in der Lage, dieses Basiswissen in der Mechanik für den Besuch weiterführender Lehrveranstaltungen im Bachelor- und Masterstudium zu nutzen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die im Inhalt genannten Grundlagen zur Lösung mechanischer Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie sind in der Lage von realen Konstruktionen selbstständig mechanische Modelle abzuleiten. Sie können charakteristische Kräfte und Momente in solchen Systemen bestimmen und zu analysieren. Sie können Methoden der Statik zum Aufbau von Konstruktionen heranziehen, die statisch und kinematisch bestimmt sind.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die erworbenen Fertigkeiten der Absolventinnen und Absolventen beschränken sich nicht auf das theoretische Durchdringen von Problemen der Mechanik, sondern es wird auch die Professionalität gefördert, da die Fähigkeit zum Berechnen und Lösen konkreter und praxisnaher Ingenieurprobleme entwickelt wird.

## Technische Mechanik 2 (Elastostatik)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M021
Modultitel:	Technische Mechanik 2 (Elastostatik)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michael Winkler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Einführung; Grundlagen der Festigkeitslehre; Zug und Druck; Biegung; Querkraftschub; Torsion; Spannungszustand und Zusammengesetzte Beanspruchungen; Knickung; Formänderungsarbeit
Veranstaltungen:	7016 Technische Mechanik 2
Lehr- und Lernformen:	V+Ü (Flipped Classroom unter Nutzung diverser E-Learning-Unterlagen; v.a. Lernvideos)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 1 (Statik), Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau, Fahrzeugtechnik und Fahrzeugtechnik PLUS einsetzbar. Im Modul FEM (Finite Elemente Methode) wird im Hauptstudium auf die hier vermittelten Grundlagen aufgebaut und insbesondere in den Bereichen Elastizitätstheorie und Festigkeitsbewertung erweitert. Im Modul Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung wird im Hauptstudium auf die hier vermittelten Grundlagen zur Spannungsberechnung aufgebaut und insbesondere im Bereich Betriebsfestigkeitsbewertung erweitert. In den Modulen Konstruktion 2 und 3 werden die hier vermittelten Grundlagen zur Spannungsberechnung im Bereich der Maschinenelemente angewendet.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolioprüfung (PF) mit 10% Onlinetests und 90% Klausur (K90)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (45h Präsenz, 105h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik – Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik. Springer Vieweg; 2013.</li> <li>- Gross, Dietmar; Ehlers, Wolfgang; Wriggers, Peter; Schröder, Jörg; Müller, Ralf: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1 : Statik; Springer Vieweg; 2016.</li> <li>- Gross, Dietmar; Ehlers, Wolfgang; Wriggers, Peter; Schröder, Jörg; Müller, Ralf: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2 : Elastostatik, Hydrostatik. Springer Vieweg; 2017.</li> <li>- Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang: Technische Mechanik 2 : Elastostatik. Springer Vieweg; 2017.</li> <li>- Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium; 2013.</li> </ul>

Anwesenheitspflicht:

nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Technische Mechanik 2 (Elastostatik)

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundgleichungen (kinematischen Beziehungen, Gleichgewichtsbedingungen und Stoffgesetz) sowie die Zusammenhänge dieser Gleichungen erläutern. Sie können Beanspruchungsarten und daraus abgeleitete theoretische Ansätze der Festigkeitslehre zur Bestimmung der inneren Beanspruchung und Verformung wiedergeben und beschreiben.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundgleichungen (kinematischen Beziehungen, Gleichgewichtsbedingungen und Stoffgesetz) zur Lösung konkreter Aufgabenstellung einsetzen und statisch unbestimmte Probleme lösen. Sie sind in der Lage, die innere Beanspruchung sowie Verformungen zu berechnen und die Tragfähigkeit von Strukturen zu analysieren. Absolventinnen und Absolventen können Bauteile dimensionieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können selbstständig mechanische Problemstellungen der Elastostatik lösen und das Vorgehen entsprechend begründen. Die Erwerbung entsprechender Kommunikationsfähigkeiten wird insbesondere durch das Flipped-Classroom-Konzept unterstützt.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erwerben einen hohen Grad an Professionalität bei der Durchführung analytischer Berechnungsaufgaben. Hierbei ist insbesondere die gewissenhafte und korrekte Durchführung von hoher Bedeutung. Derartiges präzises Arbeiten ist auch in der Industrie von hoher Bedeutung. Sie eignen sich außerdem die Fähigkeit an, Ihren Lernprozess selbst zu steuern (Zeitplanung, Selbststudiumsfähigkeiten), so wie es im Beruf später auch verlangt wird.

## Technische Mechanik 3 (Kinematik, Kinetik)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M022
Modultitel:	Technische Mechanik 3 (Kinematik, Kinetik)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- Kinematik des Punktes; - Geradlinige Bewegung; - Allgemein räumliche Bewegung; - Kreisförmige Bewegung; - Kinematik des starren Körpers in der Ebene; - Kinetik des Massenpunktes; - Bewegungsgleichungen nach Newton und d'Alembert; - Arbeit, Energie und Leistung; - Impuls, Drehimpuls und Stoßvorgänge; - Kinetik des starren Körpers in der Ebene; - Bewegungsgleichungen; - Arbeit, Energie und Leistung; - Impuls, Drehimpuls und Stoßvorgänge; - Schwingungen; - Analytische Methoden der Mechanik (Lagrange, Hamilton)
Veranstaltungen:	Technische Mechanik 3
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul schließt die Vorlesungen zur technischen Mechanik ab. Die vermittelten Inhalte sind Grundlage weiterführender Module des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik (z.B. Maschinendynamik) und sind häufig Gegenstand von Projekt- und Abschlussarbeiten im Hauptstudium.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (60 Stunden Vorlesung, 90 Stunden Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik - Statik, Festigkeitslehre, Kinematik / Kinetik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang: Technische Mechanik 3, Kinetik. Springer, Vieweg.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Technische Mechanik 3 (Kinematik, Kinetik)

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der Kinematik und Kinetik erläutern. Sie verfügen somit über ein Basiswissen in der Mechanik für den Besuch weiterführender Lehrveranstaltungen im Bachelor- und Masterstudium.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die Prinzipien und Methoden zur Berechnung der Bewegung bei Massenpunkten und einfachen starren Körpern anwenden. Sie sind in der Lage von realen Konstruktionen selbstständig mechanische Modelle abzuleiten. Sie können charakteristische Kräfte und Momente in solchen Systemen bestimmen sowie deren zeitlichen Verlauf detailliert analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren selbstständig mechanische Lösungsansätze und Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die erworbenen Fertigkeiten der Absolventinnen und Absolventen beschränken sich nicht auf das theoretische Durchdringen von Problemen der Mechanik, sondern es wird auch die Professionalität gefördert, da die Fähigkeit zum Berechnen und Lösen konkreter und praxisnaher Ingenieurprobleme entwickelt wird.

## Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M023
Modultitel:	Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Florian Kauf
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Thermodynamische und strömungsdynamische Systeme und ihre Beschreibung; Stoff- und Systemeigenschaften; Energien (Erster Hauptsatz, Arbeit, Wärme, Enthalpie); Zweiter Hauptsatz (Entropie, Exergie, Anergie); Zustandsgleichungen Idealer Gase; Zustandsänderungen Idealer Gase; Gasmische; Erhaltungssätze der Strömungslehre; Thermische Maschinen (Vergleichsprozesse, Dampfkraft- und Dampfkältemaschinen)
Veranstaltungen:	Grundlagen Thermodynamik und Strömungslehre
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1/2
Verwendbarkeit des Moduls:	Grundlage vieler Module im Hauptstudium wie z. B. Modellierung und Simulation, Verfahrenstechnik, Umwelttechnische Verfahren, Wärmeübertragung und Strömungslehre, Praktikum Energiesystemtechnik, Regenerative Energien und Energiespeicherung
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet Formelsammlung (auf Moodle bereitgestellt); Durchführung an den moodle-basierten Tests (pro Vorlesungskapitel während des Semesters): bei umfänglicher und korrekter Bearbeitung kann eine Notenverbesserung erfolgen: 90 - 100% der Tests erfolgreich teilgenommen: Verbesserung 0,2. 80 - 89% der Tests erfolgreich teilgenommen: Verbesserung 0,1. Eine Verschlechterung kann nicht erfolgen. Tests können außerhalb der Vorlesung in moodle jeweils einmalig bearbeitet werden.
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung mit integrierten Übungen, 90h Selbststudium und angeleitetes Lernen in Tutorien)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Langeheinecke, K., Jany, P., Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 10. Aufl. 2017 Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Verlag, 11. Aufl. 2018 Moran, M., Shaprio, H.: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, 9th Ed. 2018 VDI-Wärmeatlas, VDI Gesellschaft, Springer Verlag, 12. Aufl. 2019
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die konkreten Termini und Definitionen thermodynamischer und strömungstechnischer Systeme sowie Vor- und Nachteile thermodynamischer Verfahren benennen. Absolventinnen und Absolventen können Sachverhalte der technischen Thermodynamik und der technischen Strömungslehre erklären. Absolventinnen und Absolventen können geschlossene und offene Systeme auf Basis des 1. und 2. Hauptsatzes berechnen. Das Ausmaß möglicher Vereinfachungen kann abgeschätzt werden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Stoffeigenschaften aus Tabellenwerken entnehmen und Eigenschaften idealer kalorisch perfekter Gase berechnen. Sie können einfache Energieumwandlungsprozesse berechnen sowie die Hauptsätze der Thermodynamik und Strömungslehre auf vorgegebene Rahmenbedingungen anwenden.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



## Thermodynamics and fluid dynamics

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M023en
Modultitel:	Thermodynamics and fluid dynamics
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. André Kaufmann
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Thermodynamische und strömungsdynamische Systeme und ihre Beschreibung Stoff- und Systemeigenschaften Energien (Erster Hauptsatz, Arbeit, Wärme, Enthalpie) Zweiter Hauptsatz (Entropie, Exergie, Anergie) Zustandsgleichungen und -änderungen Idealer Gase, Gasgemische Erhaltungssätze der Strömungslehre Thermische Maschinen (Vergleichsprozesse, Dampfkraft- und Dampfkältemaschinen)
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1/2
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit, Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung mit integrierten Übungen, 90h Selbststudium und angeleitetes Lernen in Tutorien)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Langeheinecke, K., Jany, P., Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 10. Aufl. 2017 Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Verlag, 11. Aufl. 2018 Moran, M., Shaprio, H.: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, 10 Ed. 2010 VDI-Wärmeatlas, VDI Gesellschaft, Springer Verlag, 12. Aufl. 2019 Fox, R.W., Introduction to fluid dynamics, John Wiley Cengel, Y.A. Boles, M. A, Thermodynamics- An engineering approach Hughes, W.F. Brighton J.A. Fluid Dynamics McGraw Hill
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Thermodynamics and fluid dynamics

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die konkreten Termini und Definitionen thermodynamischer und strömungstechnischer Systeme sowie Vor- und Nachteile thermodynamischer Verfahren benennen. Absolventinnen und Absolventen können Sachverhalte der technischen Thermodynamik und der technischen Strömungslehre erklären. Absolventinnen und Absolventen können geschlossene und offene Systeme auf Basis des 1. und 2. Hauptsatzes berechnen. Das Ausmaß möglicher Vereinfachungen kann abgeschätzt werden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Stoffeigenschaften aus Tabellenwerken entnehmen und Eigenschaften idealer kalorisch perfekter Gase berechnen. Sie können einfache Energieumwandlungsprozesse berechnen sowie die Hauptsätze der Thermodynamik und Strömungslehre auf vorgegebene Rahmenbedingungen anwenden.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Wärmeübertragung und Strömungslehre

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M027
Modultitel:	Wärmeübertragung und Strömungslehre
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. André Kaufmann
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Wärmeübertragung:            - Fouriersche Differentialgleichung; - Wärmeleitung stationär; - Wärmeleitung einstationär; - Einführung dimensionslose Kennzahlen; - Wärmeübergang freie Konvektion; - Wärmeübergabe erzwungene Konvektion; - Wärmeübertragung durch Strahlung; - Wärmetauscher berechnen (NTU Verfahren)</p> <p>Strömungslehre:            - Stoffeigenschaften, Viskosität; - Erhaltungssätze: Massenerhaltung, Impulserhaltung, Energieerhaltung; - Stromfadentheorie; - inkompressible Strömungen; - Rohrhydraulik</p>
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit; Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Thermodynamik für Ingenieure, 9. Auflage, Klaus Langeheinecke et al, Springer - Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen, Hans Dieter Baehr, Springer - Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen, Band 1 Einstoffsysteme, Peter Stephan et al, Springer - Technische Thermodynamik, Heinz Herwig et al, Pearson - Keine Panik vor Thermodynamik, Dirk Labuhn und Oliver Romberg, Vieweg - Wärme- und Stoffübertragung, Hans Dieter Baehr und Karl Stephan, Springer - VDI-Wärmeatlas, VDI Gesellschaft, Springer - Marek, Praxis der Wärmeübertragung - Zierep, J. Grundzüge der Strömungslehre</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Wärmeübertragung und Strömungslehre

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können verschiedene Wärmeübertragungsmechanismen unterscheiden und Erhaltungssätze wiedergeben. Sie können die Bilanzgleichungen der Strömungslehre aufstellen und auf einfache Aufgabenstellungen anwenden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Wärmeübertragungs- und Strömungsphänomene analysieren und Ansätze für eine Optimierung ableiten. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage dimensionslose Kennzahlen zu ermitteln und eine Wärmeübertragung zu berechnen sowie Wärmeübertrager zu dimensionieren. Sie können den Druckabfall in Strömungen sowie Strömungskräfte berechnen und zugehörige Elemente der Rohrhydraulik dimensionieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Werkstoffkunde 1 und Umwelt

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M028
Modultitel:	Werkstoffkunde 1 und Umwelt
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Glogowski
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Mechanische, chemische, physikalische und technologische Werkstoffeigenschaften Ideale und reale Festkörperbildung Zerstörenden und zerstörungsfreie Prüfverfahren Legierungsbildung (Zustandsdiagramme) Eisen und Stahl (Verhüttung, Gefügeausbildung, Legierung und Wärmebehandlung) Leicht- und Schwermetalle und deren Legierungen Pulvermetallurgische Werkstoffe (Hartmetalle, Sonderkeramik, PM-Stähle) Verschleiß und Korrosion Verschleiß- und korrosionsmindernde Schichten Buntmetalle Werkstoffauswahl
Veranstaltungen:	Werkstoffkunde 1 und Umwelt
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (90h Lehrveranstaltungen, 60h für Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Hans-Jürgen Bargel, Günter Schulze: Werkstoffkunde Wolfgang Weißbach, Michael Dahms, Christoph Jaroschek: Werkstoffkunde Eckard-Macherauch, Hans-Werner Zoch: Praktikum in Werkstoffkunde
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Werkstoffkunde 1 und Umwelt

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen mechanischen Eigenschaften und die dazugehörigen mechanisch-/technologischen Prüfverfahren benennen und beschreiben. Sie sind daher im Stande die Eigenschaften der Werkstoffe zu vergleichen und sich unbekannte Werkstoffe mittels Prüfverfahren zu erschließen. Die stark systemgrößenbeeinflussten Phänomene Korrosion und Verschleiß und das Zusammenspiel im Bilanzierungssystem Umwelt werden vorgestellt und Absolventinnen und Absolventen können die Einsatz- und Randbedingungen hinsichtlich korrosiver Belastung und Verschleiß erkennen, analysieren und beurteilen. Sie sind im Stande die vorgestellten Messmethoden zu erklären und anzuwenden, um zu erkennen, in wieweit eine Extrapolation von Bekanntem in Unbekanntes noch zulässig ist. Sie entwickeln ein Gefühl dafür, wie sensibel insbesondere Korrosion und Verschleiß auf marginale Änderungen der Einsatzrandbedingungen reagieren und welche Auswirkungen auf den Betrieb und damit den Ressourcenverbrauch einhergehen. Sie lernen die relevanten Einflussfaktoren zu identifizieren und basierend darauf, anwendungsnahe Prüfzenarien zu entwickeln, die eine Schlussfolgerung von der Prüfung im Labormaßstab auf die spätere Anwendung gestatten. Sie lernen Methoden des Verschleiß- und Korrosionsschutzes kennen und diese hinsichtlich Wirksamkeit und Kosten-/Nutzen zu bewerten.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Ziel dieser Vorlesung ist es, Lernende dahingehend zu qualifizieren, dass sie im Stande sind, bei gegebenen Einsatzrandbedingungen (mechanische Anforderungen, tribologische und korrosive Beanspruchung und Einwirkung auf die Umwelt) eine geeignete Auswahl von Werkstoffen vorzulegen, diese gegeneinander abzuwägen und eine finale Entscheidung zu treffen.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M029
Modultitel:	Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht zu Kunststofftechnik im Maschinenbau</li> <li>- Werkstoffverhalten I: Vom Monomer zum Polymer (Chemie einzelner Kunststoffe)</li> <li>- Werkstoffverhalten II: Vom Polymer zum Kunststoff (Festkörpereigenschaften)</li> <li>- Verarbeitung (Spritzguss, Extrusion, Thermoformen, Laminieren)</li> <li>- Bearbeitung (Spanen, Schweißen, Umformen)</li> <li>- Produktentwicklung(Einsatzbereiche, Konstruktion, Rapid Prototyping)</li> <li>- Maschinenelemente aus Kunststoff</li> </ul> <p>WERKSTOFFPRÜFUNG PRAKTIKUM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung mechanischer Werkstoffeigenschaften im Zugversuch</li> <li>- Härteprüfung (Vickers, Brinell, Rockwell, ...) und Kerbschlagbiegeversuch</li> <li>- Metallografische Analyse</li> <li>- Messende und analytische Mikroskopie</li> <li>- Analytik (Glimmentladungsspektrometrie und Tiefenprofilanalyse SDPA)</li> </ul> <p>Die Nachhaltigkeit wird in Form eines die Vorlesung begleitenden Seminars anwendungsorientiert behandelt. Die Inhalte erstrecken sich auf die Werkstoffauswahl (z.B. Recyclingfähigkeit, Toxizität), die Verfahrensauswahl (z.B. Energiebilanz) und das Design (z.B. "Design for Repairability"). Diese Aspekte werden in Form von Produktanalysen vertieft und auf konkrete Bauteile des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik angewandt. Durch eine begleitende Projektarbeit zu Fragestellung der Nachhaltigkeit wird die praktische Arbeit auf theoretische Zusammenhänge, gesamtheitliches Bilanzieren und soziale Gerechtigkeit erweitert. Es wird auf die Themen Gender und Diversity eingegangen im Hinblick auf die Konsequenzen einer nicht-nachhaltigen Entwicklung.</p>
Veranstaltungen:	7057 Kunststofftechnik und nachhaltige Entwicklung 42 Werkstoffprüfung Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Werkstoffkunde 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60

ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Lehrveranstaltungen, 15h Praktikum, 75h für Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Bonten, C.; Kunststofftechnik: Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag, München, 2014 Ehrenstein, G.W.; Polymer Werkstoffe: Struktur, Eigenschaften, Anwendung, Carl Hanser Verlag, München, 2011 Michaeli, W.; Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München, 2010 Menges, G. u. a.; Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München, 2011 Domininghaus, Hans, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer Verlag, Berlin, 2012 Erhard, Gunter, Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser, München, Wien, 2008
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr Wissen und ihr Verständnis bezüglich polymerer Werkstoffe (Eigenschaften / Anwendungsmöglichkeiten / Grenzen / Umweltverträglichkeit) und der Werkstoffverarbeitung zur Produktherstellung wiederzugeben und zu erläutern.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können produktionsgerecht polymere Werkstoffe auswählen, Kunststoffkombinationen einsetzen und in Produkten umsetzen. Basierend auf den Erkenntnissen, die sie in der Werkstoffprüfung gewonnen haben, sind sie in der Lage, die richtigen Werkstoffkennwerte zur Bauteildimensionierung in der Konstruktion anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge zwischen den Themen "Art der Werkstoffe, Verarbeitung, Produkteigenschaften und Recycling" zu benennen und zu strukturieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Studierenden erstellen und vertreten Berichte über die im Werkstoffprüfpraktikum durchgeführten Arbeiten nach wissenschaftlichen Aspekten. Die Berichte werden in Teams erstellt, wodurch die Studierenden fachliche und sachbezogene Problemlösungen formulieren. Durch den reflektierenden, internen Diskurs im Team sowie mit den Betreuern wird die für den Ingenieurberuf wichtige theoretisch und methodisch fundierte Argumentation zur verantwortungsvollen Lösung der Aufgabenstellungen gefördert.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Zum Selbstverständnis ingenieurwissenschaftlichen Handelns gehört als eine Grundlage nachvollziehbares und gewissenhaftes Durchführen und Auswerten von Versuchen. Diese wird im Werkstoffprüfpraktikum unter Anleitung erfahrener Kommilitonen und Wissenschaftler erlernt und eingeübt. Die ethische Auseinandersetzung mit den ökologischen und sozialen Folgen ökonomischen Handelns wird im Seminar zur Nachhaltigkeit anhand eigenständiger wissenschaftlich-technischer Projekte gefordert und gefördert.

## Professional English

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M037
Modultitel:	Professional English
Modulverantwortliche/r:	Natalia De Pascale Speck
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1) Dieser kompetenzorientierte Professional English Kurs auf Hochschulniveau konzentriert sich auf die Entwicklung außergewöhnlicher Kommunikationsfertigkeiten, die für den Erfolg in der globalen Berufswelt erforderlich sind. Die Studierenden entwickeln und erwerben Strategien der effektiven Kommunikation, wobei der Schwerpunkt auf , Informieren - Beeinflussen - Überzeugen' liegt. Durch interaktive Vorlesungseinheiten, die auch Gruppenarbeit beinhalten, entwickeln und vertiefen sie die erforderlichen Fertigkeiten, um wirkungsvolle Präsentationen zu halten, sich kritisch und kreativ mit geschäftlichen und technischen Themen auseinanderzusetzen und überzeugend zu kommunizieren.</p> <p>2) Der Kurs verbessert das Hör- und Leseverständnis, wobei die für verschiedene Wirtschaftsbranchen relevante Fachterminologie berücksichtigt wird. Die Teilnehmenden erweitern Ihre Fähigkeiten, komplexe Geschäftsgespräche und technische Beiträge zu verstehen.</p> <p>3) Zusätzlich zu den Sprachkenntnissen fördert der Kurs das interkulturelle Bewusstsein, so dass die Studierenden in der Lage sind, sich in einem Arbeitsleben mit unterschiedlicher kultureller Dynamik problemlos zurechtzufinden. Sie erhalten Einblicke in interkulturelle Nuancen und entwickeln die notwendigen Fähigkeiten, um erfolgreich mit Arbeitskolleginnen und -kollegen aus der ganzen Welt zusammenzuarbeiten.</p> <p>4) Die Entwicklung von Schreibfertigkeiten für typische berufsrelevante Situationen ist ein weiterer Kernpunkt des Kurses. Die Studierenden lernen, überzeugende Essays und Email Proposals zu verfassen, um ihre Fähigkeiten zum kritischen Denken zu verbessern, die ihnen im Berufsleben helfen. Darüber hinaus behandelt der Kurs auch effektive Präsentationstechniken, die interkulturelle Aspekte einbeziehen, um bei unterschiedlichen Zielgruppen erfolgreich zu präsentieren.</p>
Veranstaltungen:	Studiengangsspezifisch - bitte im LSF nachschauen
Lehr- und Lernformen:	S (Seminar + Übungen) Im Kurs kommt eine interaktive Lehrmethode zur Anwendung mit den Schwerpunkten 'Sprechen' und 'selbständige Lernaktivitäten'.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Vorkenntnisse mindestens auf dem Niveau B2 gemäß dem Europäischen Referenzrahmen für Sprachen.
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau IPE Die vermittelten Sprachkompetenzen sind grundlegend für sämtliche Module, insb. sofern die Lektüre englischsprachiger Literatur geboten ist.

Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Das Portfolio besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Fertigkeiten. ( <ul style="list-style-type: none"> <li>•Proposal Email schreiben 50 Punkten</li> <li>•Negotiation 50 Punkten</li> <li>•Essay schreiben 50 Punkten</li> <li>•Präsentation 50 Punkten</li> </ul>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	Studiengangsspezifisch
Häufigkeit des Angebots:	Studiengangsspezifisch
Literatur:	Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt.
Anwesenheitspflicht:	nein
Begründung:	Es gibt keine Anwesenheitspflicht, aber eine regelmäßige Teilnahme am Unterricht ist dringend empfohlen. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und Unterrichtsaktivitäten, sei es in Einzel-oder Gruppenarbeit wird erwartet. Es wird auch erwartet, dass die Studierenden ihre Partner für bestimmte Aufgaben selbständig finden.

## Kompetenzdimensionen des Moduls Professional English

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen verfügen über dem Niveau B2 entsprechendes Wissen über Grammatik und allgemeinen wie fachgebundenen Wortschatz der englischen Sprache. Es werden neue „skills-based“ und Berufsbezogenen Inhalten und Fertigkeiten in der Englischen Sprache vermittelt. Außerdem werden „global communication skills“ entwickelt und vertieft.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Studierenden wenden in praktischen Übungen, Simulationen und Case Studies ihre neu erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in authentischen beruflichen Szenarien an. Egal, ob das berufliche Weiterkommen oder eine internationale Karriere angestrebt werden, dieser Kurs befähigt die Teilnehmenden, sich in einem globalen beruflichen Umfeld auszuzeichnen.

### **Kommunikation und Kooperation**

Gruppen- und Teamarbeit stehen im Vordergrund. Nach Abschluss des Kurses treten die Absolventinnen und Absolventen dem Niveau B2 entsprechend als selbstbewusste und kompetente Kommunikatorinnen und Kommunikatoren auf, die in der Lage sind, überzeugende Präsentationen zu halten, überzeugende Geschäftskommunikation zu verfassen, kritisches Denken anzuwenden und interkulturelle Dynamiken gewandt zu bewältigen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen können aufbauend auf das Niveau B2, - die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen, beurteilen, welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen sowie kulturelle Unterschiede relevant sind, mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen würdigen, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

## English (als Wahlfach)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M037Wahl
Modultitel:	English (als Wahlfach)
Modulverantwortliche/r:	Natalia De Pascale Speck
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Der Kurs richtet sich an Studierende im ersten Semester der Studiengänge EU, FT und M, die im Einstufungstest Englisch das geforderte Niveau B2 nicht erreicht haben und denen daher der Besuch eines ein-/zweisemestrigen Englischkurses (Semester 1 B1, Semester 2 B2) empfohlen wird.</p> <p>Englisch ist eine Schlüsselqualifikation für das Berufsleben, sehr gute Englischkenntnisse sind für einen erfolgreichen Einstieg in die Arbeitswelt nach Abschluss des Studiums unbedingt erforderlich. Aus diesem Grund empfehlen wir dringend den Besuch der beiden Aufbau- und Vertiefungskurse.</p> <p>Dieser Kurs auf dem Niveau B1-B2 konzentriert sich auf die Entwicklung der Kommunikationsfähigkeit, des Hör- und Leseverstehens, des Sprechens und Schreibens in der englischen Sprache. Neben den Sprachkenntnissen wird auch das interkulturelle Bewusstsein gefördert.</p>
Veranstaltungen:	10214 EU1/FT1/M1 English B1 bzw. 10215 EU1/FT1/M1/FT2/M2 English B2
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Einstufungstest
Verwendbarkeit des Moduls:	EU1/FT1/M1- EU1/FT1/M1/FT2/M2
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Die Portfolio Prüfung besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Kompetenzen. Diese werden im LSF näher beschrieben: Niveau B1: Schreiben 50 Punkte / Sprechen 50 Punkte Niveau B2: Schreiben 50 Punkte / Sprechen 50 Punkte Dies gilt nur für Studierende der Studiengänge Maschinenbau, Fahrzeugtechnik und Energie- und Umwelttechnik im ersten bzw. zweiten Semester. Studierende anderer Studiengänge kontaktieren bitte ihre Studiengangsleitung, ob für diesen Kurs nach erbrachter Prüfungsleistung ECTS vergeben bzw. anerkannt werden.
ECTS-Leistungspunkte:	3 oder 5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)

Dauer des Moduls:	Zweisemestrig / einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lehrmaterialien / Lehrbuch wird im LSF bekannt gegeben
Anwesenheitspflicht:	nein
Begründung:	Es gibt keine Anwesenheitspflicht, aber eine regelmäßige Teilnahme am Unterricht ist dringend empfohlen.

## Kompetenzdimensionen des Moduls English (als Wahlfach)

### **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen dem Niveau entsprechend über Kenntnisse der allgemeinen und fachsprachlichen Grammatik und des Wortschatzes der englischen Sprache.

Es werden neue kompetenzbasierte und berufsbezogene Inhalte und Fertigkeiten auf dem Niveau B1/B2 in der englischen Sprache vermittelt.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

In praktischen Übungen wenden die Studierenden ihre neu erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau entsprechend- in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren, die Hauptinhalte komplexer Texte verstehen, - sich klar und detailliert ausdrücken.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen können

- die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen,
- beurteilen welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen sowie kulturelle Unterschiede relevant sind,
- mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen bewerten, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

## Automation and IoT

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M038
Modultitel:	Automation and IoT
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in Automatisierung und IoT</li><li>- Einführung in den Einsatz künstlicher Intelligenz</li><li>- Sensor- und Aktuatornetzwerke</li><li>- Lokale Kommunikation in der Produktion</li><li>- Echtzeitfähige Kommunikationsnetzwerke in der Produktion</li></ul>
Veranstaltungen:	Begleitende Lehrveranstaltungen können bei Partnerunternehmen und -institutionen stattfinden.
Lehr- und Lernformen:	Praktikum und Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Die Inhalte dieses Moduls betreffen Automation und IoT und bieten somit eine Basis für die weiteren Module in diesem Themengebiet (Pflichtmodule/Wahlmodule) sowie für Projekte und Abschlussarbeiten.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF
ECTS-Leistungspunkte:	10
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	300h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Wird bereitgestellt
Anwesenheitspflicht:	nein



## Kompetenzdimensionen des Moduls Automation and IoT

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen von Automatisierung und IoT. Sie verstehen die Prinzipien der lokalen Kommunikation und von echtzeitfähigen Kommunikationsnetzwerken in der Produktion.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Sensor- und Aktornetzwerke analysieren und planen. Sie können in der lokalen Kommunikation in der Produktion digitale Schnittstellen und I2C Verbindungen realisieren. Sie können echtzeitfähige Netzwerkgeräte konfigurieren und ein echtzeitfähiges Monitoring realisieren.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können im Bereich IoT kommunizieren und sind in der Lage mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden zu kommunizieren, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Product Engineering with Polymer Materials

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M042
Modultitel:	Product Engineering with Polymer Materials
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Kunststoffgerechte Produktgestaltung unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften. Kriterien für Auswahl und Bewertung von Kunststoffmaterialien und Fertigungstechnologien unter den Aspekten. Produktqualität und -lebensdauer, Robustheit des Fertigungsprozesses, ökonomische und ökologische Bewertung von Material und Prozess sowie Aspekte der recyclinggerechten Produktgestaltung (ganzheitliche Bilanzierung). Anwendung der Kenntnisse auf die Ver- und Bearbeitung der Stoffklassen Thermoplaste, Duromere und Elastomere. Entwicklung kreativer Konstruktionen unter Nutzung von neuartigen Produktgestaltungsmöglichkeiten (Mehrkomponenten- und Montagespritzguss, Hybridverbindungen Metall / Kunststoff, funktionalisierte / "smarte" Materialien). Auswahl und Bewertung entsprechender Sonderfertigungsverfahren wie Fluidinjektionstechnik, Spritzprägen oder -pressen. Ein Schwerpunkt liegt auf den Möglichkeiten der Kunststoffkonstruktion für die Herstellung mechatronischer Bauteile, insbesondere hinsichtlich der Integration von elektrischen Komponenten (Sensoren, Regelungselektronik) und mechanischen Aktoren.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau IPE
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Baur E., Osswald T., Rudolph N.; Plastics Handbook: The Resource for Plastics Engineers; Carl Hanser Verlag Selke S., Culter J.; Plastics Packaging: Properties, Processing, Applications, and Regulations; Carl Hanser Verlag Rudolph N., Kiesel R. and Aumnate C.; Understanding Plastics Recycling; Carl Hanser Verlag Osswald T., Menges G.; Materials Science of Polymers for Engineers; Carl Hanser Verlag Erhard, G.; Designing with Plastics; Carl Hanser Verlag
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Product Engineering with Polymer Materials

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen und Absolventen überprüfen und strukturieren Konstruktionen insbesondere hinsichtlich Leichtbau und Einsatz synthetischer Materialien und verfügen hierzu über vertiefte Kenntnisse der Methoden und Werkzeuge der Leichtbaukonstruktion sowie der Besonderheiten der Konstruktion mit synthetischen Materialien.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen und Absolventen klassifizieren synthetische Materialien hinsichtlich der angestrebten Produktqualität und -lebensdauer, sowie ökonomischer und ökologischer Aspekte. Sie stellen diese teilweise gegensätzlichen Forderungen gegenüber und diskutieren relevante Auswahlkriterien für Material und Fertigungsprozess. Die Absolventinnen und Absolventen bewerten Produkte hinsichtlich des Leichtbaupotentials und des Potentials zum Einsatz synthetischer Materialien. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit von Produkten. Im Bereich der Kunststoffkonstruktion bewerten die Absolventinnen und Absolventen die anwendungsspezifischen Einsatzmöglichkeiten von synthetischen Materialien als Alternative zu anderen Werkstoffen. Hierzu analysieren sie die Anforderungen der Applikation (Lastenheft), wählen die relevanten Kriterien aus und leiten hieraus ein Pflichtenheft ab. Sie überprüfen ihre Konstruktionen hinsichtlich thermomechanischer Zuverlässigkeit, bewerten die Robustheit des Fertigungsprozesses und ermitteln die ökonomischen und ökologischen Kosten von Material- und Prozessauswahl. Hierfür werden auch Aspekte der recyclinggerechten Produktgestaltung gewichtet. Die Absolventinnen und Absolventen konzipieren und erstellen technische Konstruktionen. Deren Umsetzung unter Nutzung neuartiger Produktgestaltungsmöglichkeiten wird auf hohem technischem Niveau diskutiert. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Produkte aus synthetischen Materialien werkstoffgerecht zu entwickeln und zu konstruieren; sie können Kunststoffbauteile werkstoffgerecht gestalten und dimensionieren. Sie sind in der Lage den Konstruktionsprozess unter den verschiedenen Aspekten (Kosten, Zeitaufwand) zu planen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Studierenden diskutieren aktuelle Entwicklungen der nachhaltigen Produktentwicklung, dem zielgerichteten Einsatz von Kunststoffen sowie zugehöriger Produktionsprozesse. Sie trainieren Ihre kommunikativen Kompetenzen durch Vorträge sowie in Rollenspielen. Sie können Problemlösungen auch im Diskurs mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein, nutzen sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten autonom und entwickeln diese unter Anleitung weiter. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und reflektieren es hinsichtlich alternativer Entwürfe. Sie reflektieren kritisch ihr berufliches Handeln in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen und entwickeln ihr berufliches Handeln weiter.

# Programming in Digital Production

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M046
Modultitel:	Programming in Digital Production
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die Programmierung im Rahmen der digitalen Produktion</li><li>- Grundlegende Programmiersprachen</li><li>- Programmierung eines Automatisierungssystems</li></ul>
Veranstaltungen:	Begleitende Lehrveranstaltungen können bei Partnerunternehmen und -institutionen stattfinden.
Lehr- und Lernformen:	Praktikum und Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Die Inhalte dieses Moduls betreffen das Programmieren in der digitalen Produktion und bieten somit eine Basis für die weiteren Module in diesem Themengebiet (Pflichtmodule/Wahlmodule) sowie für Projekte und Abschlussarbeiten.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Wird bereitgestellt
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Programming in Digital Production

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der Programmierung von Steuerungen in der digitalen Produktion, deren Komponenten, Ein- und Ausgänge und Verkabelung erläutern.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können grundlegende Programmieraufgaben in der digitalen Produktion bewältigen. Sie können eine Automatisierungsaufgabe in diesem Umfeld realisieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Programming

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M048
Modultitel:	Programming
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	In diesem Kurs werden die Anfangsgründe der Programmierung anhand der Programmiersprache Python vermittelt. Es geht um grundlegende Konzepte der prozeduralen Programmierung und einen Einstieg in die objekt-orientierte Programmierung. - Verwendung einer Entwicklungsumgebung - Variablen und Datentypen; Operatoren, Stringverarbeitung - Control Flow; Verzweigungen, Schleifen - Funktionen; Parameterübergabe, Exceptions - Object Oriented Programming; "Class" und "Methods"
Veranstaltungen:	Programming with Python
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Programiereinheiten im Labor.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fähigkeit zu systematischem Arbeiten und abstraktem Denken.
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau IPE  Studierende können automatisierte Lösungen für einfache Alltagsprobleme entwickeln und in Python implementieren.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	- <a href="http://www.python.org">www.python.org</a> - Advanced Python Development : Using Powerful Language Features in Real-World Applications / by Matthew Wilkes - Beginning C : From Beginner to Pro / by German Gonzalez-Morris, Ivor Horton - Beginning C++20 : From Novice to Professional / by Ivor Horton, Peter Van Weert
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Programming

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Die Studierenden verfügen über das notwendige theoretische Grundlagenwissen zur Programmierung. Ferner haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die Programmierung von benutzerspezifischen Anwendungen. Die Studierenden sind in der Lage, die theoretisch erworbenen Programmierkenntnisse in der Praxis anzuwenden und eigenständig erste Programme zu entwickeln.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können durch das vermittelte Methodenwissen die Grundstrukturen der Programmierung verstehen und anwenden. Die können die Grundstruktur und die Grundelemente eines Programms erläutern and anwenden. Weiterhin können sie auch komplexe Aufgabenstellungen selbstständig durch die Erstellung eigener Programmcodes lösen.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



# Project and Business Management

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M049
Modultitel:	Project and Business Management
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Florian Kauf
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Grundlagen des Projekt-Managements im industriellen Kontext basierend auf wissenschaftlichen Methoden; Agile Methoden und Methoden des Multiprojekt-Managements; Projekt-Management im Kontext der Organisation und Abgrenzung zu Programm- und Portfolio-Management; Werkzeuge der Projektplanung inkl. Stakeholder-Analyse sowie Projektmarketing; Projektsteuerung mit zugehörigen Projektphasen, Terminplanung und der Projektorganisation bzw. -organisationen; Ressourcen- und Kostenplanung; Methoden zur Implementierung inkl. Erfolgsbewertung; Risikomanagement; Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre inkl. Unternehmensführung; Grundlagen in Marketing und Vertriebsmanagement; Unternehmensprozesse sowie (digitale) Transformationsprozesse
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	erfolgreiche Teilnahme an der "Case Study" innerhalb der Vorlesungsveranstaltung
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau; Maschinenbau IPE; Fahrzeugtechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	benotete Präsentation auf Basis einer "Case Study"
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet; Mündliche Prüfung bzw. Präsentation
Arbeitsaufwand:	150 h (60h Lehrveranstaltung, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	A guide to the Project Management Body of Knowledge. 6th Edition, Newton Square US: Project Management Institute, Inc., 2017 Turner, J.: Agile Project Management: The Ultimate Advanced Guide to Learn Agile Project Management with Kanban & Scrum. Publishing Factory, 2019 Highsmith, J.: Agile Project Management: Creating innovative products. 2nd Edition, Pearson Education, Inc., 2010 Ernst, D.; Sailer, U.: Sustainable Business Management. UVK Verlag, 2019
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Project and Business Management

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen verstehen die Methoden zur erfolgreichen Initiierung, Durchführung und Abschluss eines Projektes auf Basis verschiedener Projekttypen. Sie können die bearbeiteten Methoden fallweise anhand von Kriterien und Kategorien korrekt anwenden. Sie kennen die Grundlagen zur Führung von Projekten und Unternehmen. Absolventinnen und Absolventen verstehen Methoden zur Risikobewertung im Projektkontext und können Instrumente der Ressourcen- und Kostenplanung anwenden. Sie kennen die verschiedenen Unternehmensprozesse und die mögliche Transformation.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage Instrumente des Projekte-Managements inkl. Multiprojekt-Managements sowie agilen Projekt-Managements spezifisch einzusetzen. Sie können Maßnahmen bewerten und definieren, die im Rahmen Projektmarketing, Risikomanagement, Ressourcen- und Kostenplanung jeweils passend sind. Sie sind in der Lage Unternehmensprozesse zu strukturieren sowie Transformationsprozesse zu beschreiben und zu begleiten.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Application of Industry 4.0

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M050
Modultitel:	Application of Industry 4.0
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in Industrie 4.0</li><li>- Grundpfeiler von Industrie 4.0</li><li>- Prinzipien der flexiblen Produktion</li><li>- Horizontale und vertikale Integration</li><li>- Big Data Analyse</li><li>- Additive Herstellung</li><li>- Simulation und augmented Reality</li></ul>
Veranstaltungen:	Begleitende Lehrveranstaltungen können bei Partnerunternehmen und -institutionen stattfinden.
Lehr- und Lernformen:	Praktikum und Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Die Inhalte dieses Moduls betreffen Anwendung von Industrie 4.0 und bieten somit eine Basis für die weiteren Module in diesem Themengebiet (Pflichtmodule/Wahlmodule) sowie für Projekte und Abschlussarbeiten.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF
ECTS-Leistungspunkte:	15
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	450 Stunden
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Wird bereitgestellt
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Application of Industry 4.0

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen zur Anwendung und die Grundpfeiler von von Industrie 4.0 erläutern. Sie verstehen die Prinzipien der flexiblen Produktion, Hintergründe und Umsetzung der horizontalen und vertikalen Integration in der Produktion und Grundlagen der Big Data Analyse und können diese detailliert erklären.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können detailliert den Einsatz von additiven Herstellungsverfahren begründen. Sie können mit Werkzeugen von augmented Reality umgehen.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb des Themengebiets Anwendung der Industrie 4.0 fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Projekt mit Seminar IPE

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M051
Modultitel:	Projekt mit Seminar IPE
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung von Aufgabenstellungen des Allgemeinen Maschinenbaus</li> <li>- theoretische und/oder praktische Inhalte</li> <li>- Aufgabenstellungen ggf. unter Nutzung der Labore oder mit industriellem Hintergrund</li> </ul> Beispiel: Konzeption, Konstruktion, Bau und Inbetriebnahme von technischen Systemen (Schwerpunkt Allgemeiner Maschinenbau: Vorrichtungen, Maschinen, Antriebe u.ä.) und Üben von Problemlösungen. Arbeiten in der Gruppe von 2 bis 4 Personen
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	PR+S
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau IPE Vorbereitung zur Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	G/PA/M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h, Präsenzzeit hängt von der Aufgabenstellung ab
Dauer des Moduls:	zweitemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Projekt mit Seminar IPE

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage selbstständig Teilergebnisse zu erarbeiten und diese zu Gesamtergebnissen zusammenzuführen. Absolventinnen und Absolventen können ihr Fachwissen eigenständig erweitern und entwickeln Lösungsfindungskompetenzen durch praktische Arbeitserfahrung im Projekt am Problem.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können die Arbeiten im Team organisieren.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Statics and Mechanics of Materials

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M052
Modultitel:	Statics and Mechanics of Materials
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michael Winkler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Statics: - Introduction to basic concepts; - Forces and general systems of forces; - System of rigid bodies; - Center of forces (line loads) and centroids of areas; - Stress Resultants (internal forces and moments) Mechanics of Materials: - Fundamentals of Mechanics of Materials; - Tension and Compression; - Bending; - Transverse Shear; - Torsion; - Stress States and Combination of Loadings; - Buckling
Veranstaltungen:	Statics and Mechanics of Materials
Lehr- und Lernformen:	V+Ü (Flipped Classroom with usage of diverse E-Learning-materials; especially learning videos)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1 und 2 (EUT); Analysis 1 (IPE)
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau IPE und Energie- und Umwelttechnik einsetzbar. Im Modul FEM (Finite Elemente Methode) wird im Hauptstudium auf die hier vermittelten Grundlagen aufgebaut und insbesondere in den Bereichen Elastizitätstheorie und Festigkeitsbewertung erweitert. Im Modul Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung wird im Hauptstudium auf die hier vermittelten Grundlagen zur Spannungsberechnung aufgebaut und insbesondere im Bereich Betriebsfestigkeitsbewertung erweitert.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolioprüfung (PF) with 10% Onlinetests and 90% exam (90 minutes)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (45h lecture/flipped classroom, 105h self-study)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.; Rajapakse, N.: Engineering Mechanics 1 – Statics; Springer; 2013. - Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.; Bonet, J.: Engineering Mechanics 2 – Mechanics of Materials; Springer; 2018. - Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Statics – Formulas and Problems. Springer; 2017. - Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Mechanics of Materials – Formulas and Problems. Springer; 2017.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Statics and Mechanics of Materials

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

The graduates can describe the basic principles of statics and the basic equations of mechanics of materials (kinematical relations, Hooke's law, equilibrium). The graduates can explain the different types of loading and the according theoretical approaches.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Graduates can draw free-body diagrams and use these in order to calculate support reactions and calculate centroids and stress resultants (internal forces and moments).

Graduates can use the theoretical approaches for the different types of loading in order to calculate stresses and deformations.

They can determine the load-bearing capacity of a structure and dimension parts.

## **Kommunikation und Kooperation**

Graduates can solve mechanical problems in the fields of statics and mechanics of materials on their own. Especially, they can adequately justify the procedure for the solution. The acquirement of the communication competence is supported by the flipped-classroom-concept.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Graduates acquire a high degree of professional working by conducting analytical calculations. Especially, the conscientious and correct execution is of high importance. Such precise working is also important in an industrial environment. They acquire the capability to manage the learning process on their own (time planning, self-study). This is an important competence for the job.



# Systems Engineering

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M053
Modultitel:	Systems Engineering
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Florian Kauf
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>In der Vorlesung Systems Engineering wird das Wissen vermittelt, um strukturiert komplexe technische Systeme entwickeln und realisieren zu können. Systems Engineering (auch Systems Design oder Systems Design Engineering) ist ein interdisziplinärer Ansatz, um in großen Projekten z. B. in Maschinenbau, Fahrzeug- oder Luftfahrtindustrie erfolgreich agieren zu können. Systems Engineering ist nötig, da gerade in großen komplexen Projekten Punkte wie die vernetzte Entwicklung unterschiedlicher Disziplinen schwer zu handhaben sind und zu massiven Problemen bei der Abwicklung des Projekts führen können. Wir werden uns hierbei v.a. auf die frühe Phase der Produktentwicklung konzentrieren und eine Vielzahl praxisnaher Beispiele aus der Fahrzeugindustrie und dem Maschinenbau besprechen. Das durchgängige inhaltliche Beispiel wird das "Autonome Fahren" bzw. die Konzeption für Level 3 sein.</p> <p>Die Veranstaltung findet in Kombination mit Vorlesungen und praxisnahen Übungen statt und wird mit der Vorstellung und Erläuterung einer eigenen für das Systems Engineering entwickelten Software abgerundet. Die Software METUS (s. Literatur: Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, 8. Auflage, Springer-Verlag) ist auf den Hochschulrechnern installiert und kann im Rahmen der Vorlesung und Übungen im Raum D004 genutzt werden. Es findet im Rahmen dieser Vorlesung vermutlich eine Exkursion statt. Die (angebotene) Exkursion ist verpflichtend und wird während der Vorlesungszeit sein. Abhängig von der Entfernung wird von der Hochschule eine Busfahrgelegenheit bereitgestellt.</p>
Veranstaltungen:	7063 Systems Engineering
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet Mündliche Prüfung bzw. Präsentation Falls Vortragssprache englisch erfolgt eine Notenverbesserung um eine Note
Arbeitsaufwand:	150 h (60h Lehrveranstaltung, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester

Literatur:	<p>Stevens, R.; Brook, P. et al: Systems Engineering, coping with complexity, Pearson Education Limited, 2019.  Eppinger, S.: Product Design and Development, McGraw Hill, 2011.  Kossiakoff, A. et al: Systems Engineering, principles and practice, Wiley  Daenze, W. et al: Systems Engineering, Methodik und Praxis, Industrielle Organisation  Winzer, P.: Generic Systems Engineering, Ein methodischer Ansatz zur Komplexitätsbewältigung, Springer  Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer, 2021  Fossen, T. et al: Sensing and Control for Autonomous Vehicles, Springer  Website: cars.mit.edu  Gotzig, H.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer  ECE R79: Lenkanlagen, 2006  SAE Internationals new standard J3016</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Systems Engineering

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die konkreten Termini und Definitionen aus dem Bereich Systems Engineering benennen. Absolventinnen und Absolventen kennen die verschiedenen Systems Engineering Ansätze inkl. qualitativer Vor- und Nachteile. Sie können den methodischen Aufbau des Systems Engineering erläutern und verstehen die Inhalte der einzelnen methodischen Elemente sowie deren Aufbau und Zusammenspiel.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die konkreten methodischen Elemente des Systems Engineering einsetzen. Absolventinnen und Absolventen können die verschiedenen Systems Engineering Ansätze jeweils bedarfsgerecht anwenden, erkennen also in welcher Fragestellung der jeweilige Ansatz zielführend ist. Sie können die sog. Top Down Methode des Systems Engineering auf Projekte innerhalb der Hochschule sowie der Industrie konkret anwenden und auf verschiedene Rahmenbedingungen selbständig anpassen.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Technical Drawing and CAD

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M054
Modultitel:	Technical Drawing and CAD
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	- 3D-Volumenmodellierung im aktuellen CAD-Systeme; - Zeichnungserstellung im aktuellen CAD-Systeme; - Allgemeine Zeichnungsfestlegungen:- Ansichten und Schnitte, - axonometrische Projektionen, - Maßeintragung, - Gewindedarstellung, - Geometrische Produktspezifikation (GPS), - Toleranzen und Passungen, - Form- und Lagetoleranzen, - Schweißnahtdarstellung und -bezeichnung, - Oberflächenkennzeichnung, - Darstellung von Maschinenelementen / Normteile;- Grundaufgaben der darstellenden Geometrie (z.Bsp. wahre Länge)
Veranstaltungen:	CAD Grundlagen Technical Drawing
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau IPE
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Dieses Modul bietet die Grundlage für alle Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben sowie CAD im Rahmen des Studiums insbesondere in Projekt- und Abschlussarbeiten. Auch in vielen weiteren Modulen können beispielsweise Schnitte durch Produkte auf dieser Basis verstanden werden.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h (45 h Vorlesung, 105 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Wittel, Muhs, Jannasch, VoBiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg. Hoischen (Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation) Verlag Cornelen. Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa Lehrmittel
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Technical Drawing and CAD

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können komplexe technische Zeichnungen detailliert erläutern.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Skizzen anfertigen und technische Zeichnungen mit umfangreichen Toleranz- und Oberflächenangaben erstellen. Sie können Grundaufgaben der darstellenden Geometrie lösen.

### **Kommunikation und Kooperation**

Die Teilnehmer können 3-D-Volumenmodelle und technische Zeichnungen im CAD erstellen. Die Teilnehmer können ausgewählte Maschinenelemente in Handzeichnungen und CAD Konstruktionen erfolgreich gestalten und fertigungsrelevante Zeichnungsableitungen durchführen und abschließend präsentieren.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Werkstoffkunde

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M056
Modultitel:	Werkstoffkunde
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Benedikt Reick (Dr.-Ing. Daniel Fuchs)
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atombindungen / Atom bonding</li> <li>- Werkstoffstrukturen / Material structure</li> <li>- Diffusion / Diffusion</li> <li>- mechanisches Verhalten / Mechanical properties</li> <li>- thermischen Verhalten / Thermal properties</li> <li>- Versagensanalyse / Failure analysis</li> <li>- Phasendiagramme / Phase diagrams</li> <li>- Werkstoffe und deren Anwendung / Materials and their application</li> <li>- Werkstoffe für elektrische Anwendungen und deren Eigenschaften / Materials for electrical applications and their properties</li> </ul>
Veranstaltungen:	1421 Materials Science / Werkstoffkunde
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Bildet die Grundlage für alle technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Moodle-Online-Tests, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Deutsch und Englisch / German and English [1] Bargel/Schulze, Werkstoffkunde (VDI); [2] Roos, Maile, Werkstoffkunde für Ingenieure (Springer) English / englisch [3] James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers (Pearson); [4] William D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering - An Introduction

Anwesenheitspflicht:

nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Werkstoffkunde

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten verbreitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

- Übersicht über die wichtigsten Werkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete
- Kenntnis über die Zusammenhänge von chemischphysikalischem Aufbau und korrespondierenden Werkstoffeigenschaften
- Kenntnis wichtiger Werkstoffprüfverfahren

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

- Interpretation der Zusammenhänge von chemischphysikalischem Aufbau und das Ableiten der korrespondierenden Werkstoffeigenschaften
- Anwendung und durchführung wichtiger Werkstoffprüfverfahren

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können sich sprachlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten in folgenden Bereichen (fachlich/allgemein/Fremdsprache) verbessert:

- Beschreibung der Materialeigenschaften im Fachvokabular
- Kommunikation der Ergebnisse aus wichtigen Werkstoffprüfverfahren

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte durch geeignete Materialauswahl zu entwerfen. Die Wichtigkeit der Kenntnis grundlegender Materialeigenschaften für die Entwicklung nachhaltiger Produkte wird erkannt.



## Verpflichtendes Praktisches Studiensemester

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M058
Modultitel:	Verpflichtendes Praktisches Studiensemester
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Im Verpflichtenden Praktischen Studiensemester (VPS) sollen die Studierenden ingenieurmäßig an einer Aufgabenstellung aus dem Gebiet des Maschinenbaus mitarbeiten und dabei die fachlichen Anforderungen, die industrielle Arbeitsweise und das betriebliche Umfeld kennenlernen. Beispielhafte Tätigkeiten: Konstruktion; Vorrichtungs- und Werkzeugbau; Entwicklung und Versuch; Fertigungsplanung, -steuerung, Verfahrensentwicklung; Qualitätssicherung; auf die angestrebte Studienrichtung bezogene Tätigkeit(en)
Veranstaltungen:	10496 Veranstaltung zum praktischen Studiensemester regelmäßig zu Beginn des vorangehenden Vorlesungszeitraumes: Informationsveranstaltung zum Praxissemester regelmäßig ca. Mitte des Praxissemesters: sog. "Praktikantentage" an der Hochschule (siehe jeweils aktueller Praxiskalender)
Lehr- und Lernformen:	Praktisches Studiensemester: 1. Vor-Ort-Tätigkeit / Projektdurchführung im Praxisbetrieb 2. regelmäßige Milestone-Berichte an Praxisamt 3. begleitende Veranstaltung zum Praxissemester an der Hochschule (sog. Praktikantentage)(siehe jeweils aktueller Praxiskalender)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das VPS im nicht-ausbildungsintegrierten Studiengang ist in der Regel im vierten Fachsemester abzulegen. Das VPS kann nur aufgenommen werden, wenn die oder der Studierende bis zum Ende des dritten Fachsemesters Prüfungen der ersten beiden Fachsemester im Umfang von 60 ECTS erbracht hat. In der ausbildungsintegrierenden Studienvariante kann das VPS auch in Praxisphasen in der vorlesungsfreien Zeit in den Theoriesemestern im kooperierenden Unternehmen abgeleistet werden (vgl. §34 Abschnitt 11 SPO).
Verwendbarkeit des Moduls:	Das VPS soll die an der Hochschule erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch konkrete Anwendung in der industriellen Praxis konkretisieren, vertiefen und erweitern. Je nach individueller Wahl des Praktikumsplatzes / der Praktikumsstelle / des Praktikumsbetriebes durch die Studierenden weist das VPS direkt verwendbare Zusammenhänge zu verschiedenen Modulen des jeweiligen Studienganges auf.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Praxismeldung; Zieldefinition; Zwischenbericht; Praktikantentage-Absolvierung; Kompetenzerwerbs-Nachweis; min. 95 Präsenztage; Praxis-Zeugnis; Praxissemester-Abschlussbericht
ECTS-Leistungspunkte:	30
Benotung:	nicht benotet

Arbeitsaufwand:	900h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	keine spezielle Literatur im Praxissemester
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Das Praxissemester umfasst in der Regel 6 Monate. Davon sind mindestens 95 Präsenztage nachzuweisen.

# Kompetenzdimensionen des Moduls Verpflichtendes Praktisches Studiensemester

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Studierenden im Praxissemester kennen die Aufgaben, Tätigkeiten und Pflichten eines Ingenieurs im betrieblichen Umfeld der industriellen Praxis.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Im praktischen Studiensemester können die Studierenden ingenieurmäßig an einer Aufgabenstellung aus dem Gebiet des Maschinenbaus mitarbeiten und dabei die fachlichen Anforderungen, die industrielle Arbeitsweise und das betriebliche Umfeld kennen lernen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen des Praxissemesters formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit praxisbezogenen Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine praktische Aufgabenstellung real verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter im betrieblichen Umfeld.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen des Praxissemesters entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit praktischem und methodischem Wissen. Sie können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und erkennen situationsadäquat praktische Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## Wahlpflichtmodul 1

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M061
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Fachsemester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben. Die möglichen Wahlpflichtmodule werden per Aushang bekannt gegeben.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlpflichtmodul 1

**Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

**Kommunikation und Kooperation**

Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Semester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben.

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Wahlpflichtmodul 2

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M062
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Fachsemester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben. Die möglichen Wahlpflichtmodule werden per Aushang bekannt gegeben.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlpflichtmodul 2

**Wissen und Verstehen:**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

**Kommunikation und Kooperation**

Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Semester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben.

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Wahlpflichtmodul 3

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M063
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 3
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Fachsemester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben. Die möglichen Wahlpflichtmodule werden per Aushang bekannt gegeben.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein



## Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlpflichtmodul 3

**Wissen und Verstehen:**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

**Kommunikation und Kooperation**

Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Semester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben.

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Wahlpflichtmodul 4

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M064
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 4
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Fachsemester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben. Die möglichen Wahlpflichtmodule werden per Aushang bekannt gegeben.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlpflichtmodul 4

**Wissen und Verstehen:**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

**Kommunikation und Kooperation**

Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Semester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben.

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Wahlmodul

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M066
Modultitel:	Wahlmodul
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Im Wahlmodule können Lehrveranstaltungen aus den jeweils anderen Studienrichtungen der Fakultät Maschinenbau ODER den anderen Fakultäten der Hochschule nach Genehmigung durch die zuständige Prüfungsausschussvorsitzende oder den zuständigen Prüfungsausschussvorsitzenden gewählt werden, soweit sie nicht Pflichtfächer der Studierenden sind. Ausserdem wird in jedem Semester eine Liste an Wahlveranstaltungen per Aushang bekannt gemacht. Innerhalb des Wahlmoduls können außerdem folgende Lehrveranstaltungen gewählt werden, die zur Entwicklung individueller, neigungsbasierter Kompetenzen führen und im Gesamtkonzept der wissenschaftlichen Ausbildung stehen: Studienarbeit (2ECTS/4ECTS) ODER maximal eine Tutorentätigkeit.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Vor Beginn der Vorlesungszeit eines Semesters werden vom zuständigen Prüfungsausschuss mögliche Wahlfächer durch Aushang bekannt gegeben. Darin muss der Name und die Art der Lehrveranstaltung, die Anzahl der SWS und der gewährten ECTS, die Anerkennung als unbenotete Prüfungsleistung oder benotete Prüfungsleistung sowie die Art der Leistung bekannt gegeben werden.
ECTS-Leistungspunkte:	10 ECTS. Die dazugehörigen Lehrveranstaltungen müssen die gewählte Studienrichtung sinnvoll ergänzen. Mind. 4 ECTS müssen benotete Prüfungsleistungen sein.
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	300h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlmodul

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen je nach Neigung vertieft.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Modul Schlüsselqualifikationen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M070
Modultitel:	Modul Schlüsselqualifikationen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Gesprächsführung, Konfliktmanagement, Technische Ethik, Technikfolgenabschätzung, nachhaltige Entwicklung. Didaktik der Technik. Industrienahe weiterbildende Vorträge. Näheres: Information zum Modul Schlüsselqualifikation der Fakultät Maschinenbau
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projekt und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Schlüsselqualifikationen können auch durch Tätigkeiten wie Tutorentätigkeit oder ehrenamtliches Engagement anderer Art erlangt werden, je nach Wahl der einzelnen Komponenten des Moduls. Über die Anerkennung solcher Tätigkeiten im Sinne des Erwerbs von ECTS entscheidet der Prüfungsausschuss des Studiengangs auf Antrag der oder des Studierenden. Für die Tätigkeit als gewählte studentische Mitglieder in gesetzlich vorgesehenen Gremien oder satzungsmäßigen Organen der Hochschule oder des Studierendenwerkes gilt § 31 des Allgemeinen Teils der SPO. Tutorentätigkeiten können im Wahlmodul im 7. Fachsemester und im Modul Schlüsselqualifikation angerechnet werden, wobei eine Tutorentätigkeit nur einmal angerechnet werden kann.
ECTS-Leistungspunkte:	Die Studierenden haben im Modul Schlüsselqualifikationen 5 ECTS zu erlangen.
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Modul Schlüsselqualifikationen

**Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind sensibilisiert für ethische und soziale Probleme der beruflichen Praxis, erkennen Ethik-relevante Fragestellungen (Verantwortung), können Elemente gelingender Kommunikation anwenden und haben eine Anleitung zur Weitergabe technisch-organisatorischer Zusammenhänge erhalten. Sie haben technologische und soziologische Weiterbildungen in aktuellen Zeitfragen erhalten.

## Bachelorarbeit mit Seminar

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M074
Modultitel:	Bachelorarbeit mit Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	7050 Bachelor-Arbeit und Seminar
Lehr- und Lernformen:	BA+S
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Bachelorarbeit kann nur begonnen werden, wenn alle Studienleistungen der ersten fünf Fachsemester einschließlich des Verpflichtenden Praktischen Studiensemesters erfolgreich absolviert sind.
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	B+M
ECTS-Leistungspunkte:	15
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelor-Arbeit sind von der Aufgabenstellerin oder dem Aufgabensteller so zu begrenzen, dass die Arbeit in ca. 360 Arbeitsstunden, entsprechend 12 ECTS, absolviert werden kann.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Bachelorarbeit mit Seminar

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Die Studierenden können wissenschaftliche Themen definieren, bearbeiten, bewerten und erklären

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Sie zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze und sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Absolventinnen und Absolventen können die Entwurfs- und Lösungsverfahren für Systeme im Maschinenbau ermitteln und anwenden.

## Automatisierungstechnik Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M076
Modultitel:	Automatisierungstechnik Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Markus Straub
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Aufbau und Einsatzbereiche von automatisierten Handhabungseinrichtungen. Kinematik, Steuerung und Programmierung von Industrierobotern</li> <li>- Aufbau von Automatisierungseinrichtungen (Antriebe, Wegmesssysteme, Sensoren zum Erfassen der Peripherie, Greifer)</li> <li>- Festlegung des optimalen Automatisierungsgrades (automatisierte, teilautomatisierte, manuelle Arbeitszellen)</li> <li>- Grundlagen der Fördertechnik</li> <li>- Funktion, Aufbau sowie Anwendungsmöglichkeiten von Fördertechnikanlagen Berechnung der Antriebe, Bremse, Getriebe</li> <li>- Auslegung von Mechanismenkettens in der Fördertechnik</li> </ul>
Veranstaltungen:	Automatisierung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 1-3
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kief, H. B.: NC/CNC Handbuch 2009/2010. München: Hanser - Weck, M.: Werkzeugmaschinen Bände 1, 2, 3.1, 3.2, 4. Düsseldorf: VDI Verlag - Takeda H.: Low Cost Intelligent Automation, Produktionsvorteile durch Einfachautomatisierung. Moderne Industrie - Takeda H.: Das synchrone Produktionssystem. Just-In-Time für das ganze Unternehmen. Moderne Industrie - Bokranz, R. &amp; Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schöffer-Poeschel - Hesse S.: Industrieroboterpraxis. Braunschweig: Vieweg - Schmid, D. et. al.: Automatisierungstechnik. Haan-Gruiten: Europa 2001</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Automatisierungstechnik Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die hauptsächlich auftretenden Fälle der Automatisierungsaufgaben beschreiben.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können unterschiedliche Handhabungseinrichtungen erklären sowie deren Antriebe berechnen. Sie können eine Automatisierungsaufgabe klassifizieren sowie beispielhafte Lösungsmöglichkeiten analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen. Sie können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung und erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Absolventinnen und Absolventen reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M078
Modultitel:	Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michael Winkler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>-- Betriebsfestigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Thema Betriebsfestigkeit</li> <li>- Wöhlerversuch</li> <li>- Einflüsse auf die Betriebsfestigkeit</li> <li>- Beanspruchung</li> <li>- Rechnerische Lebensdauerermittlung</li> </ul> <p>-- Strukturoptimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Strukturoptimierung</li> <li>- Optimierung ohne Restriktionen</li> <li>- Optimierung mit Restriktionen</li> <li>- Approximationsbasierte Optimierung</li> <li>- Definition eines Optimierungsproblems</li> <li>- Optimierungsstrategien</li> <li>- Topologieoptimierung</li> <li>- Formoptimierung</li> </ul>
Veranstaltungen:	7074 Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung
Lehr- und Lernformen:	Projektorientierte Lehre mit Unterstützung von E-Learning und Lernvideos (gekürzter Frontalvorlesungsanteil mit individueller Betreuung)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 1 (Statik) und Technische Mechanik 2 (Elastostatik) oder Statics and Mechanics of Materials, Mathematik 1 und 2, Angewandte Mathematik, IT-Werkzeuge Grundlagen, ein paralleles Absolvieren des Moduls FEM (Finite Elemente Methode) ist empfohlen.
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Fahrzeugtechnik PLUS und Energie- und Umwelttechnik einsetzbar. Außerdem können die Inhalte bei der Bearbeitung von Projektarbeiten oder in der Bachelorarbeit angewendet werden.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolioprüfung (PF) Die Details zur Zusammensetzung des Portfolios werden in der Veranstaltung und in Moodle zu Semesterbeginn bekanntgegeben.

ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (45h Präsenz, 105 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<p>-- Betriebsfestigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Altair: Learning Fatigue Analysis mit Altair OptiStruct. 2018.</li> <li>- Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM): FKM-Richtlinie Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile aus Stahl, Eisenguss- und Aluminiumwerkstoffen. 7., überarbeitete Ausgabe; VDMA; 2020.</li> <li>- Haibach, E.: Betriebsfestigkeit - Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer; 2006.</li> <li>- Köhler, M. et al.: Zählverfahren und Lastannahme in der Betriebsfestigkeit. Springer; 2012.</li> <li>- Läßle, V.: Einführung in die Festigkeitslehre. Vieweg+Teubner; 2016.</li> <li>- Radaj, D.; Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit - Grundlagen für Ingenieure. Springer; 2007.</li> <li>- Richard, H.A.; Sander, M.: Ermüdungsrisse - Erkennen, sicher beurteilen, vermeiden. Springer Vieweg; 2012.</li> <li>- Sander, M.: Sicherheit und Betriebsfestigkeit von Maschinen und Anlagen - Konzepte und Methode zur Lebensdauervorhersage. Springer; 2018.</li> <li>- Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials. Springer; 2009.</li> <li>- Wächter, M.; Müller, C.; Esderts, A.: Angewandter Festigkeitsnachweis nach FKM-Richtlinie. Springer Vieweg; 2021.</li> </ul> <p>-- Strukturoptimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Altair Hyperworks: Practical Aspects of Structural Optimization - A Study Guide. 2018.</li> <li>- Altair: Introduction into Design of Experiments DOE with HyperStudy - A Study Guide. 2017</li> <li>- Altair: Introduction into Fit Approximations with Altair HyperStudy - A Study Guide. 2018.</li> <li>- Harzheim, L.: Strukturoptimierung - Grundlagen und Anwendungen. Europa-Lehrmittel, 2014.</li> <li>- Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen - Grundlagen und industrielle Anwendungen. Springer; 2013.</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Mechanismen der Materialermüdung und die Konzepte der Betriebsfestigkeit erläutern. Sie können den Wöhlerversuch erläutern und die Methoden der verschiedenen Optimierungsverfahren differenzieren.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die Lebensdauer von Bauteilen berechnen und die Ergebnisse des Wöhlerversuchs geeignet auf Berechnungsverfahren anwenden. Sie können die wichtigsten Einflussgrößen auf die Lebensdauer eines Bauteiles beurteilen und Beanspruchungen für Berechnungsverfahren aufbereiten. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage Strukturoptimierungen mit kommerzieller Software durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie können Optimierungsprobleme definieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Die erworbene Kompetenz im Bereich der Kommunikation ist das Erstellen von Berechnungsberichten nach wissenschaftlichen Grundsätzen. Außerdem wird die Kompetenz der Kommunikation durch das projektorientierte Konzept unterstützt, da die Studierenden untereinander und mit dem Dozenten fachliche Diskussionen führen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die Absolventinnen und Absolventen erwerben insbesondere bei der Bearbeitung der Praktischen Arbeiten einen hohen Grad an Professionalität bei der Durchführung numerischer Berechnungsaufgaben, wie sie (wenn auch in anderem Umfang) auch in der industriellen Praxis vorkommen. Zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Berechnungsaufgaben gehört dabei insbesondere das gewissenhafte Durchführen einer Berechnung, was Modellaufbau, Berechnung, Auswertung und Modellkontrolle/-validierung beinhaltet. Die Absolventinnen und Absolventen eignen sich außerdem außerdem die Fähigkeit an, Ihren Lernprozess selbst zu steuern (Zeitplanung, Selbststudiumsfähigkeiten), so wie es im Beruf später auch verlangt wird.

## CAD Vertiefung

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M079
Modultitel:	CAD Vertiefung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vertiefung der 3D-Modellierung</li><li>- Kinematik (MKS)</li><li>- Einblick in die FEM-Methode</li><li>- Normteil- und Variantengenerierung</li><li>- Blechteile</li><li>- Flächenmodellierung</li><li>- Multi-CAD Umgebung CREO, Catia, NX</li><li>- Konfigurieren und Anpassen des CAD # Systems</li><li>- PDM</li></ul>
Veranstaltungen:	7026 CAD Vertiefung
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Dieses Modul bietet die Grundlage für alle Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben im Rahmen des Studiums, insbesondere in Projekt- und Abschlussarbeiten.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Eigenes Skriptum, 3D-Konstruktion mit Creo Parametric (Europa Verlag / Paul Wyndorps)
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls CAD Vertiefung

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können den Leistungsumfang moderner CAD-Systeme detailliert erläutern.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen beherrschen fortgeschrittene CAD-Techniken. Sie besitzen die grundlegende Fähigkeit zum Arbeiten mit zusätzlichen Modulen eines CAD-Systems und können komplexe Bauteile und Baugruppen modellieren.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen kommunizieren selbstständig auf der Basis von CAD/PDM und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



## Design 2 (Produktgestaltung, Ästhetik)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M080
Modultitel:	Design 2 (Produktgestaltung, Ästhetik)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Michael Niedermeier
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Es werden systematische Ansätze zur Lösung komplexer Aufgaben der Produktgestaltung im Spannungsfeld zur klassischen Konstruktionsmethodik vermittelt. Das Erlernte aus den Design-Modulen 1 und 2 wird in der Ästhetik, als die Lehre der Wahrnehmung, vertieft behandelt. Die Ideengenerierung (Ideation) und die Variantenentwicklung stellen Schwerpunkte im Kontext mit dem Design-Projekt dar. Ergänzt wird diese Veranstaltung durch die Aspekte Ergonomie und Mensch-Maschine-Interface.
Veranstaltungen:	Grundlagen Skizzieren und Design; Design 1; Konstruktion 1; Konstruktion 2; Projektarbeit Design (Interaktion)
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Zulassung zu Engineering Design bzw. Mobility Design
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Engineering Design; Fahrzeugtechnik Mobility Design
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung/Workshops/Übungen, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	K. Ehrlenspiel, Integrierte Produktentwicklung, Hanser 2009 G. Beitz und W. Beitz, Feldhusen et al., Konstruktionslehre, Springer 2013 H. Seeger, Basiswissen Transportation Design, Springer Vieweg 2014 H. Schmidtke, Ergonomie, Hanser 1993 M. Schmid und T. Maier, Technisches Interface Design, Springer Vieweg 2017 K. Alsleben, Ästhetische Redundanz, Quickborn Schnelle 1962
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Design 2 (Produktgestaltung, Ästhetik)

### **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen überblicken die Aspekte der Ästhetik in der Produktgestaltung. Sie können komplexe technische Produkte gestalten.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen beherrschen die Design-Werkzeuge, um technische Objekte zu gestalten.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen kommunizieren und kooperieren , um eine Design-Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten.

## Design 3 (Vertiefung Gestaltung)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M081
Modultitel:	Design 3 (Vertiefung Gestaltung)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Michael Niedermeier
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Die Studierenden vertiefen die gestalterischen Kriterien der Produktentwicklung bzw. des Fahrzeugbaus unter Anleitung der Lehrenden. Insbesondere werden Aspekte aus der bildenden Kunst vermittelt: z.B. Malerei, Bildhauerei, Grafik, Fotografie. Es erfolgt eine Verfeinerung der Darstellungsformen hinsichtlich Proportion, Perspektive und Farbgebung. Das Modul wird von mehreren spezialisierten Dozierenden gehalten.
Veranstaltungen:	Design 1 und Design 2
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Zulassung zu Engineering Design bzw. Mobility Design
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Engineering Design Fahrzeugtechnik Mobility Design
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+R
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Workshops, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Küppers H.L., Einführung in die Farbenlehre, DuMont 2016 Beutelspacher A., Petri B., Der goldene Schnitt, Spektrum Verlag 1995 K. Ehrlenspiel, Integrierte Produktentwicklung, Hanser 2009 G. Beitz und W. Beitz, Feldhusen et al., Konstruktionslehre, Springer 2013 H. Schmidtke, Ergonomie, Hanser 1993
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Design 3 (Vertiefung Gestaltung)

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen und Absolventen verstehen Gestaltungsprinzipien der Kunst um die Produktgestalt zu verbessern.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen beherrschen vertieft Gestaltungsprinzipien zur Modellierung komplexer Produkte.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen kommunizieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine gestalterische Aufgabenstellung erfolgreich umzusetzen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen begründen das eigene produktgestalterische Handeln mit künstlerischen und ingenieur-methodischem Wissen.

## Design-Projekt

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M082
Modultitel:	Design-Projekt
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Michael Niedermeier
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lösung von konstruktiven und gestalterischen Aufgabenstellungen des Allgemeinen Maschinenbaus bzw. der Fahrzeugtechnik</li><li>- theoretische und/oder praktische Inhalte</li><li>- Aufgabenstellungen ggf. unter Nutzung der Labore oder mit industriellem Hintergrund</li></ul> Beispiel: Konzeption, Konstruktion und Gestaltung, Bau und Inbetriebnahme von technischen Systemen und Üben von Problemlösungen. Arbeiten in der Gruppe von 2 bis 4 Personen.
Veranstaltungen:	Verknüpft mit Design 2
Lehr- und Lernformen:	PR+S
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Zulassung zu Engineering Design bzw. Mobility Design
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Engineering Design Fahrzeugtechnik Mobility Design
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	G/PA/M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Design-Projekt

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolvente die Umsetzung Theorie zur Praxis im Rahmen des Projektes.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen beherrschen konstruktive, berechnungstechnische und gestalterische Werkzeuge.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen arbeiten im Team und kommunizieren mit fundierten Argumentationen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen begründen das eigene Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen um praxisgerecht zu gestalten.

## Elektrische Antriebe und Steuerungen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M084
Modultitel:	Elektrische Antriebe und Steuerungen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Technologieunabhängige Kenndaten und Festlegungen wie IP-Code, IC-Code, Werkstoffe und Materialien des Elektromaschinenbaus; Wichtige Beziehungen und Bezeichnungen, Größen des Ersatzschaltbildes, komplexes Kalkül, Grundgleichungen, thermische Analogie; Gleichstrommaschinen und Bürstenmotoren; die allgemeine Drehfeldmaschine, was ist ein Drehfeld, Entstehung, Kenngrößen, Begrifflichkeiten des Drehstromsystems; Asynchronmaschine, Aufbau, Typen, Wirkungsweise, Leistungsbilanz, Betriebseigenschaften, Steuerung, Anlass- und Bremsverfahren, spezielle Ausprägungen; Normmaschinen, mechanische Schnittstellen, Wachstumsgesetze, IM-Code, Lagerkonzepte, Nennspannungen, Stern-Dreieck- Anlauf, Softstarter, Arbeitsmaschinen, Hochlaufkennlinien, Auswahl aus Herstellerlisten, Hochlaufzeit, Verlustleistungsbilanz, Hochlaufwärme, Betriebsart, Kupplung zur Arbeitsmaschine, Explosionsgeschützte Maschinen; Synchronmaschine, Aufbau, Tyoen, Wirkungsweise, Leistungsbilanz, Betriebseigenschaften, Steuerung, spezielle Ausprägungen; Fahrtriebe, Vergleich Verbrennungsmotor/Elektroantrieb, Fahrzeugmodell, Fahrwiderstand, Zugkraftdiagramm Elektroantrieb, Standard Fahrprofile, reales Fahrprofil; Leistungselektronik und Wechselrichter-Hardware, Einführung, Stromrichtertypen, Sensoren, Steuerverfahren; Wechselrichter-Software und Regelungstechnik, Einführung (Regler, Reglereinstellung), Regelung von Gleichstromantrieben (Grundlagen, Regelkreis), Regelung von Drehstromantrieben (Grundlagen und Prinzip der Feldorientierung, Struktur eines geregelten Drehstromantriebssystems, Regelung von PM-erregten Synchronmaschinen, Regelung von Asynchronmaschinen), Steuerverfahren; rundfrequenzsteuerung, Trägerverfahren, Drehzeigermodulation), Sensoren (Spannungsmessung, Strommessung, Drehzahlmessung, Winkellagemessung, Temperaturmessung)
Veranstaltungen:	7024 Elektrische Antriebe und Steuerungen 7068 SP016 Elektrische Antriebe und Steuerungen Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau; Fahrzeugtechnik; Fahrzeugtechnik PLUS; Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (90 h Präsenzzeit, 60 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig

Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Bechtloff: Regelungstechnik, Vogel Weidauer: Elektrische Antriebstechnik, Siemens Hagl: Elektrische Antriebstechnik, Hanser Brosch: Moderne Stromrechterantriebe, Vogel Bederke-Vaske: Elektrische Antriebe und Steuerungen, Teubner Stöltzing: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer Müller: Grundlagen elektrischer Maschinen, Wiley-VCH Binder: Elektrische Antriebe, Springer Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner Jenni: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, vdf/Teubner Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer Quang: Praxis der feldorientierten Drehstromantriebsregelungen, Expert
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Elektrische Antriebe und Steuerungen

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

Absolventinnen und Absolventen können die Funktionsweise der üblichen elektrischen Maschinen erklären und sind in der Lage, einen elektrischen Antrieb zu spezifizieren. Sie können eine Auswahl aus einer Herstellerliste treffen, Listendaten vergleichen und notwendige Ausführungsdetails angeben. Absolventinnen und Absolventen können Schnittstellenprobleme erkennen und reagieren, sofern eine nützlich Verwendung von üblicher Software Excel, Matlab/Octave, etc. sich aufzeigt.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Energie- und Prozesstechnik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M086
Modultitel:	Energie- und Prozesstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Energiewirtschaft und Energiebedarf in Deutschland; Gesamtaufbau von Energietechnischen Anlagen und Kraftwerken wie thermische Kraftwerke, Kernkraftwerke, Wasserkraftwerke, Gasturbinenkraftwerke, kombinierte Gas- u. Dampfkraftwerke Thermodynamik des Kraftwerksprozesses, Exergie und Anergie Umweltrelevante Probleme, Kohlendioxid- Emissionen, Abwärme, Abfälle und Abgase
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Zahoransky, R.: Energietechnik, Vieweg Verlag Braunschweig, 4. Auflage, 2009 Langeheinecke, K; Kaufmann, A.; Thieleke, G.; Thermodynamik für Ingenieure; Springer/Vieweg 11. Auflage 2020 Baehr, H. Thermodynamik, Springer, 11. Auflage 2002 Dolezal, R.: Energetische Verfahrenstechnik, Teubner Verlag Stuttgart, 1983
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Energie- und Prozesstechnik

## **Wissen und Verstehen:**

Absolventinnen und Absolventen können den Aufbau und die Betriebsweise von energietechnischen Anlagen, insbesondere Thermische Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung angeben und anwenden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

Absolventinnen und Absolventen können den Aufbau und die Betriebsweise von energietechnischen Anlagen, insbesondere Thermische Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung bewerten und analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Energiespeicher und Energienetze

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M087
Modultitel:	Energiespeicher und Energienetze
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Biomasse als Energiespeicher: Biogasherstellung und -nutzung            Thermische Energiespeicherung:            - Sensible thermische Speicher (z.B. Wasserspeicher), - Latentwärmespeicher, - Thermochemische Speicher (z.B. Adsorption), - Power-to-Heat            Chemische Energiespeicherung: - Elektrolyse, - Methanisierung und Synthesen (Power-to-Gas, Power-to-Liquid), - Thermochemische und photokatalytische Herstellung von Wasserstoff, - Galvanische Elemente</p> <p>1. Elektrische Energieversorgung: Geschichte und Grundlagen; 2. Situation in Deutschland, Europa und der Welt; 3. Erzeugungstechnologien; 4. Das Netz und seine Bestandteile; 5. Netzdienstleistungen und Strommarkt; 6. Was die Zukunft bringen kann</p>
Veranstaltungen:	10064 Energiespeicherung 6335 Energie und Netze
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau; Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Aufwand beträgt 30 Stunden je ECTS, davon 60h in Präsenz und 90h im Selbststudium.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung. 8. Aufl.2010, Vieweg+Teubner</li> <li>- Diekmann/Rosenthal: Energie, 3. Aufl. 2014, Springer Spektrum</li> <li>- Schufft: Taschenbuch der elektrischen Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig 2007</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Energiespeicher und Energienetze

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der gängigsten derzeitigen und zukünftigen Formen der Energiespeicherung beschreiben. Die Studierenden bauen Verständnis in folgenden Bereichen auf:

- naturwissenschaftliche und technische Prinzipien der wichtigsten Energiespeichertechnologien bei steigendem Anteil regenerativer Energieerzeugung
- Grundlagen der elektrischen Energieerzeugung und -übertragung
- Zusammenhänge zwischen Kraftwerkstechnik (konventionell und regenerativ) und Anforderungen eines stabilen Netzbetriebs, insbesondere bei steigendem Anteil regenerativer Erzeugung
- Marktstrukturen der elektrischen Energieversorgung

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen kennen die technischen Grundlagen der konventionellen und regenerativen Energieerzeugung und Energiespeicherung und können Auslegungsberechnungen und Systemanalysen im Bereich der Energieversorgung und Energiespeicherung durchführen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen führen selbstständig Systemauslegungen und Systemanalysen durch und können diese im Diskurs mit der Fachcommunity durch fundiertes Wissen begründen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Das wissenschaftliche Selbstverständnis und die Professionalität werden durch das Berechnen und Lösen konkreter und praxisnaher Ingenieurprobleme trainiert und weiterentwickelt. Das Arbeiten in Kleingruppen und somit die Teamfähigkeit werden durch die in der Veranstaltung integrierten Übungen ausgebaut.

## Energiespeicher und Wasserkraft

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M088
Modultitel:	Energiespeicher und Wasserkraft
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>10064 Energiespeicherung            Biomasse als Energiespeicher: - Biogasherstellung und -nutzung; -Thermische Energiespeicherung; - Sensible thermische Speicher (z.B. Wasserspeicher); - Latentwärmespeicher; - Thermochemische Speicher (z.B. Adsorption); - Power-to-Heat            Chemische Energiespeicherung: - Elektrolyse; - Methanisierung und Synthesen (Power-to-Gas, Power-to-Liquid); - Thermochemische und photokatalytische Herstellung von Wasserstoff; - Galvanische Elemente            Wasserkraft als Regenerative Energiequelle:            1. Energiewirtschaftliche Grundlagen; 2. Grundlagen der Wasserkraftnutzung; 3. Einsatzgebiete und Aufbau von Wasserkraftwerken; 4. Aufbau der verschiedenen Turbinenarten; 5. Grundlagen der Turbinenarten, Kennzahlen, Komponenten; 6. Betriebsverhalten; 7. Pumpspeicherung</p>
Veranstaltungen:	10064 Energiespeicherung; 3363 Wasserkraft
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau; Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Aufwand beträgt 30 Stunden je ECTS, davon 60h in Präsenz und 90h im Selbststudium.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Menny: Strömungsmaschinen, Teubner-Vieweg, 5. Auflage, 2005            Giesecke: Wasserkraftanlagen, SpringerVieweg, 6. Auflage, 2014            - Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung. 8. Aufl.2010, Vieweg+Teubner</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Energiespeicher und Wasserkraft

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Die Studierenden können die Grundlagen der gängigsten derzeitigen und zukünftigen Formen der Energiespeicherung beschreiben. Die Studierenden bauen Verständnis in folgenden Bereichen auf:

- Grundlagen der Nutzung der Wasserkraft,
- Funktionsweise und Aufbau von Wasserkraftwerken
- Betriebsverhalten unterschiedlicher Turbinenarten
- Zusammenhang zwischen Kraftwerkstechnik (Wasserkraft) und Anforderungen eines stabilen Netzbetriebs

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen der Energieerzeugung und Energiespeicherung und können einfache Auslegungsrechnungen und Systemanalysen im Bereich der Energieversorgung und Energiespeicherung durchführen.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Entwicklungsprojekt

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M090
Modultitel:	Entwicklungsprojekt
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Markus Straub
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3-Volumenmodellierung im aktuellen CAD-System</li> <li>- Zeichnungserstellung im aktuellen CAD-System</li> <li>- Grundlagen Projektmanagement</li> <li>- Hinführung zur kreativen Produktentwicklung.</li> <li>- Grundlagen des methodischen Konstruierens</li> <li>- Kostengünstig Konstruieren</li> <li>- Grundlagen der Dimensionierung von Maschinenelementen</li> <li>- Gestaltung und Dimensionierung von Bolzen- / Stift- / Klebe- / Löt- und Schweißverbindungen</li> <li>- Konzipieren und Entwerfen und Produkten des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik</li> <li>- Anwendung von methodischer Konstruktion und Projektmanagement in Beispielprojekten</li> </ul>
Veranstaltungen:	6993 Entwicklungsprojekt 1
Lehr- und Lernformen:	P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlene Voraussetzungen: Konstruktion 1, Technische Mechanik, Werkstofflehre, Fertigungstechnik, Technisches Zeichnen
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit, Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF (Portfolioprüfung)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg.
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Entwicklungsprojekt

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, komplexe Maschinenelemente zu dimensionieren und zu konstruieren.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Grundlagen des Entwerfens anwenden und somit Projekte planen und steuern. Sie können Grundlagen der methodischen und kreativen Konstruktion anwenden.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen; - können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie sind in der Lage situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns zu erkennen und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## FEM (Finite Elemente Methode)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M092
Modultitel:	FEM (Finite Elemente Methode)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michael Winkler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	-Grundprinzipien der linearen FEM; -Einführung in der Ablauf der FEM anhand von 1D-Elementen (Stab und Balken); -Lineare Elastizitätstheorie; -Elementtypen (1D/2D/3D); -Vernetzung und Lasteinleitung; -Festigkeitsbewertung; -Numerische Aspekte der FEM; -Modellvalidierung; -Durchführung von FEM-Berechnungen mit 1D-, 2D- und 3D- Elementen mit kommerzieller Software
Veranstaltungen:	7039 FEM (Finite Elemente Methode)
Lehr- und Lernformen:	Projektorientierte Lehre mit Unterstützung von E-Learning und Lernvideos (gekürzter Frontalvorlesungsanteil mit individueller Betreuung)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 1 (Statik) und Technische Mechanik 2 (Elastostatik) oder Statics and Mechanics of Materials, Mathematik 1 und 2, Angewandte Mathematik, IT-Werkzeuge Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Fahrzeugtechnik PLUS und Energie- und Umwelttechnik einsetzbar. Im Modul Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung wird der Einsatz der FEM hinsichtlich der Bewertung der Betriebsfestigkeit und hinsichtlich numerischer Strukturoptimierung erweitert. Außerdem können die Inhalte bei der Bearbeitung von Projektarbeiten oder in der Bachelorarbeit angewendet werden.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolioprüfung (PF); Die Details werden in der Veranstaltung und in Moodle zu Semesterbeginn bekanntgegeben.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (45h Präsenz, 105 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altair Hyperworks: Practical Aspects of Finite Element Simulation – A Study Guide. 2019.</li> <li>- Dankert, J.; Dankert, H.: Technische Mechanik – Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik. Springer Vieweg; 2013.</li> <li>- Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM): FKM-Richtlinie Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile aus Stahl, Eisenguss- und Aluminiumwerkstoffen. 7., überarbeitete Ausgabe; VDMA; 2020.</li> <li>- Klein, B.: FEM. Springer Vieweg; 2015.</li> <li>- Rieg, F.; Hackenschmidt, R.; Alber-Laukant, B.: Finite Element Analysis for Engineers. Hanser; 2014.</li> <li>- Wächter, M.; Müller, C.; Esderts, A.: Angewandter Festigkeitsnachweis nach FKM-Richtlinie. Springer Vieweg; 2021.</li> </ul>

Anwesenheitspflicht:

nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls FEM (Finite Elemente Methode)

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die theoretischen Grundlagen der linearen FEM erläutern und den Ablauf der Finite Elemente Methode darstellen. Sie sind in der Lage zu erklären, wie Ergebnisse von FEM-Simulationen zustande kommen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Aufgaben der Elastostatik mit Hilfe der FEM lösen und strukturmechanische Problemstellungen mit kommerzieller FEM-Software lösen.

Absolventinnen und Absolventen können Ergebnisse von FEM-Berechnungen analysieren und interpretieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Die erworbene Kompetenz im Bereich der Kommunikation ist das Erstellen von Berechnungsberichten nach wissenschaftlichen Grundsätzen. Außerdem wird die Kompetenz der Kommunikation durch das projektorientierte Konzept unterstützt, da die Studierenden untereinander und mit dem Dozenten fachliche Diskussionen führen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die Absolventinnen und Absolventen erwerben insbesondere bei der Bearbeitung der Praktischen Arbeiten einen hohen Grad an Professionalität bei der Durchführung numerischer Berechnungsaufgaben, wie sie (wenn auch in anderem Umfang) auch in der industriellen Praxis vorkommen. Zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Berechnungsaufgaben gehört dabei insbesondere das gewissenhafte Durchführen einer Berechnung, was Modellaufbau, Berechnung, Auswertung und Modellkontrolle/-validierung beinhaltet. Die Absolventinnen und Absolventen eignen sich außerdem außerdem die Fähigkeit an, Ihren Lernprozess selbst zu steuern (Zeitplanung, Selbststudiumsfähigkeiten), so wie es im Beruf später auch verlangt wird.

# Fertigungsmess- und Prüftechnik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M093
Modultitel:	Fertigungsmess- und Prüftechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Fertigungsmesstechnik</li><li>- Grundbegriffe der Messtechnik</li><li>- ISO-Toleranzsystem, Form- und Lagetoleranzen</li><li>- Messwert, Messabweichung und Messunsicherheit</li><li>- Prüfplanung</li><li>- Prüfdatenerfassung</li><li>- Lehrende Prüfung, Längenmesstechnik, Form- und Lagemesstechnik, Oberflächenmesstechnik</li><li>- Prüfdatenauswertung</li><li>- Grundlagen der Statistik: Fehlerrechnung, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungen und Testverfahren</li><li>- Annahemestichprobensysteme, Maschinen- und Prozessfähigkeit, Statistische Prozessregelung (SPC) mittels Qualitätsregelkarten, Statistische Versuchsplanung</li><li>- Prüfmittelmanagement</li><li>- Prüfmittelplanung und Prüfmittelbereitstellung</li><li>- Nachweis der Fähigkeit von Messmitteln und Prüfprozessen</li></ul> <p>Im Praktikum werden folgende Prüfaufgaben durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nachweis der Fähigkeit einer Bügelmessschraube</li><li>- Prüfplanung für eine Getriebewelle</li><li>- Längenmessung mit einem Höhenmessgerät</li><li>- Durchführung einer normgerechten Oberflächenmesstechnik</li><li>- Form- und Lagemesstechnik an einem Lagerbolzen</li><li>- Vermessung eines Werkstücks mittels 3D-Koordinatenmesstechnik</li><li>- Prüfung eines Bauteils mittels Mehrstellenmesstechnik</li><li>- Digitalisierung eines Modells mit einem 3D-Digitalisierungssystem</li><li>- Optische und taktile Bauteilvermessung mit einem Multisensorkoordinatenmessgerät</li></ul>
Veranstaltungen:	7035 Fertigungsmess- und Prüftechnik

Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau, Konstruktion sowie Zerspanungstechnik und Werkzeugmaschinen, Praktikum Produktion
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Zu jedem Thema wird vom Dozenten ein Vorlesungsskript mit Aufgaben verteilt. Keferstein, Claus P.; Marxer, Michael: Fertigungsmesstechnik - Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag 2018 Pfeifer, Tilo: Fertigungsmesstechnik. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, München Wien: Oldenbourg Verlag 2010
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Fertigungsmess- und Prüftechnik

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die internationale Normung für die Maßverkörperung nennen, Messverfahren, Messgrößen und Messunsicherheiten und die wichtigsten berührenden und optischen Messverfahren einer fertigungsnahen Messtechnik wiedergeben. Absolventinnen und Absolventen können die Integration der Messtechnik in den Qualitätsregelkreis von Konstruktion und Produktion darstellen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Messdaten auswerten und analysieren, Messverfahren auswählen und vergleichen, sowie Messunsicherheiten einschätzen, berechnen und vergleichen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Die fachliche Kommunikation wird im Rahmen des Praktikums eingeübt. Dabei müssen die Studierenden die von ihnen vorgeschlagenen Prüfpläne erläutern und verteidigen

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die Studierenden können einschätzen, welche Folgen ihr Handeln im industriellen Umfeld hat. Die von ihnen aufgestellten Prüfpläne werden auch im Hinblick auf die dadurch anfallenden Kosten geprüft. Sie verteidigen ihr Handeln in der Gruppe.

## Fügetechnik für Leichtbau

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M094
Modultitel:	Fügetechnik für Leichtbau
Modulverantwortliche/r:	Prof. adj. Prof. Dr.-Ing. Robert Bjekovic
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Schwerpunkt: Kleben - Einführung, - Kunststoff und Klebstoff, - Oberfläche und Adhäsion, - Eigenschaften von Klebverbindungen, - Klebgerechte Gestaltung, - Fertigungsprozess Kleben, - Fügetechnik für Mischbauweisen Schwerpunkt: mechanische Fügetechnik - Nieten, - Schnappverbindungen, - Hochgeschwindigkeits-Bolzensetzen, - Durchsetzfügen, - Schrauben (FDS), - Lötten
Veranstaltungen:	Kleben in der Fahrzeugtechnik Mechanische Fügetechnik für den Leichtbau
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Werkstoffkunde 1 + 2
Verwendbarkeit des Moduls:	Projekt und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Ehrenstein, G.W.; Mit Kunststoffen konstruieren, Hanser Verlag, München, 2011 Erhard, G.; Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser, München, 2008; Kies, T.; 10 Grundregeln zur Konstruktion von Kunststoffprodukten, Hanser, München, 2014 Habenicht: Kleben: Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer Budde: Stanznieten und Durchsetzfügen. moderne industrie. Schör: Schweißen und Hartlöten von Aluminiumwerkstoffen, DVS Media
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Fügechnik für Leichtbau

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr Wissen und ihr Verständnis bezüglich Verbindungstechniken im automobilen Leichtbau wiederzugeben und zu erläutern.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Fügekonzepte bewerten. Sie werden in die Lage versetzt auch komplexe Fügekonzepte zu analysieren und die Funktionen bzw. Abläufe im Detail zu verstehen. Absolventinnen und Absolventen können produktionsgerecht Verbindungstechniken auswählen, in ihren Konstruktionen einsetzen und in Produkten umsetzen. Basierend auf den Erkenntnissen, die sie in der Werkstoffprüfung gewonnen haben, sind sie in der Lage, die Verbindungstechniken hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit einzuschätzen. Sie können Fügekonzepte zielgerichtet entwickeln.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung.

# Robotik Grundlagen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M096
Modultitel:	Robotik Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Markus Straub
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	1. Einführung in die Robotik 2. Steuerungen in der Robotik 3. Simulation in der Robotik 4. Digitaler Zwilling
Veranstaltungen:	Automatisierung Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Module der Produktionstechnik, Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF (Portfolioprüfung)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (90 h Präsenzzeit, 60 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	G. Wellenreuther, D. Zastrow, Automatisieren mit SPS, 2016, Springer Vieweg W. Weber, Industrieroboter, 2017, Springer Vieweg T. Schleicher, Kollaborierende Roboter anweisen, 2020, Springer Vieweg
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Robotik Grundlagen

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die hauptsächlich auftretenden Problemstellungen der Robotik im Industriebetrieb beschreiben.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen. Sie können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie sind in der Lage situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns zu erkennen und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## Leichtbau und Strukturen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M097
Modultitel:	Leichtbau und Strukturen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Michael Niedermeier
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Leichtbauweisen, Leichtbaustrategien, Leichtbaukennzahlen</li> <li>- Leichtbauwerkstoffe: Metalle, naturbasierte Werkstoffe am Beispiel Holz, Faserverbundkunststoffe</li> <li>- Faserverbunde: Grundlagen Mikromechanik und Laminattheorie</li> <li>- Faserverbundkunststoffbauweisen: Autoklavenverfahren, Wickeltechnik, Injektionsverfahren RTM, Thermoplastverfahren</li> <li>- Grundlagen Berechnung =&gt; Sandwich</li> <li>- Hybridbauweisen: Verbindungstechnologien / Korrosion und Oberfläche</li> <li>- Leichtbau- Ökonomie / Ökologie unter dem Aspekt Nachhaltigkeit</li> </ul>
Veranstaltungen:	7042 Leichtbau und Strukturen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P Vorlesung 60%, Übungen 20%, Praktikum 20%
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 2 ( Elastostatik) Werkstoffkunde 1 und Umwelt Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit
Verwendbarkeit des Moduls:	Module der Vertiefungsrichtung z.B. Fügetechnik für den Leichtbau, Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet (1/3 PA und 2/3 K60)
Arbeitsaufwand:	150 h (60h Vorlesung, Übung, Praktikum / 90h Selbststudium und Hausarbeit
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Klein/Gänsicke, Leichtbaukonstruktion, Vieweg Springer 2019</p> <p>Scharr G. et al., Leichtbau, Springer 2015</p> <p>Manfred Flemming, Faserverbundbauweisen Eigenschaften, Springer 2003</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Leichtbau und Strukturen

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr Wissen und ihr Verständnis bezüglich Leichtbau (Leichtbauwerkstoffe / Auslegung / Anwendungsmöglichkeiten / Grenzen / Umweltverträglichkeit) wiederzugeben und zu erläutern.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Zusammenhänge zwischen den Themen "Leichtbauwerkstoff, Bauweisen, Nachhaltigkeit im Leichtbau" zu benennen und zu strukturieren. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Leichtbauprodukte im Zusammenhang mit deren Bauweise zu entwickeln.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Studiums leichtbaubezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen begründen ihre ingenieursspezifischen Lösungen mit theoretischem, methodischem und praktischem Leichtbauwissen.

# Maschinendynamik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M098
Modultitel:	Maschinendynamik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Problematik der Maschinenschwingungen Grundlagen der Schwingungslehre Grundaufgaben der Maschinendynamik Darstellung von Schwingungen im Zeit- und Frequenzbereich Entstehung von Maschinenschwingungen Mechanische Ersatzsysteme, Bewegungsgleichungen Anwendungsbeispiele für Maschinenschwingungen Messung von Schwingungen an technischen Systemen Aktive und passive Schwingungsisolierung Statisches und dynamisches Auswuchten Maschinenakustik
Veranstaltungen:	7028 Maschinendynamik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 1-3
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit Zerspanungstechnik und Werkzeugmaschinen Fahrzeugtechnik Grundlagen
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Knaebel, Mastel: Schwingungslehre Dankert: Technische Mechanik
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Maschinendynamik

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die hauptsächlich auftretenden Fälle der fremderregten Schwingungen beschreiben.

Sie sind in der Lage, den Unterschied zwischen Schwingungsdämpfung und Schwingungstilgung zu erklären und die Bewegungsgleichungen schwingungsfähiger Systeme aufzustellen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können aus einer Konstruktion ein mechanisches Modell ableiten und beispielhafte Schwingungssysteme und deren Auswirkung analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Am Beispiel von Lärm und dessen Reduzierung wird die Verantwortung des Ingenieurs diskutiert. Kann die Ausnutzung der Richtlinie verlangt werden, auch wenn die dahinter stehende Idee dadurch entwertet wird

# Mechanische Antriebstechnik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M099
Modultitel:	Mechanische Antriebstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. adj. Prof. Dr.-Ing. Robert Bjekovic
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kettentriebe</li><li>- Evolventenverzahnung</li><li>- Grundgrößen am Zahnrad</li><li>- Schrägverzahnung</li><li>- Schneckengetriebe</li><li>- Tragfähigkeit von Verzahnungen</li></ul>
Veranstaltungen:	6929 Getriebe im KFZ 7058 Grundlagen Mechanische Antriebstechnik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfehlung: Konstruktion 1, Konstruktion 2, Konstruktion 3
Verwendbarkeit des Moduls:	Module der Konstruktion, Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lechner, G., Naunheimer, H., Bertsche, B.: Fahrzeuggetriebe. Springer: 2007. Klement, W.: Fahrzeuggetriebe, München: Hanser, 2011. Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer: 2015.
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Mechanische Antriebstechnik

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr Wissen und ihr Verständnis bezüglich mechanischer Antriebe im automobilen Umfeld wiederzugeben und zu erläutern.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können komplexe Aufgaben im Rahmen der Getriebeentwicklung bearbeiten. Sie sind in der Lage, Kettentriebe und Zahnradgetriebe zu dimensionieren und können auch komplexe Zahnradgetriebe analysieren und die Funktion und Physik im Detail verstehen. Die Teilnehmer können Kettentriebe und Zahnradgetriebe sowie deren Komponenten zielgerichtet entwickeln.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen

- formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen im Bereich Getriebetechnik und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen

- begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen;
- können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung;

## Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M104
Modultitel:	Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Modellbildung im Ingenieurwesen (algebraische Gleichungen, gewöhnliche und partielle DGLn, numerische Modelle)</li><li>- Überblick über grundlegende Simulationsalgorithmen und deren Anwendungsgebiete</li><li>- Modellierung und Simulation einfacher physikalischer Systeme in Matlab/Simulink (lineare Regelstrecken)</li><li>- Modellierung von lineare Reglern, Reglerentwurf</li><li>- Anwendung an unterschiedlichen Problemstellungen</li></ul>
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü Vorlesung mit integrierten Programmierübungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1-3 IT-Werkzeuge Grundlagen IT-Werkzeuge Vertiefung Mess- und Regelungstechnik Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M. und Wohlfarth, U.: Matlab-Simulink-Stateflow, Oldenbourg München, 2015.</li><li>- Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Hanser, 2012.</li><li>- Lunze, J.: Regelungstechnik 1: systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2020</li></ul>

Anwesenheitspflicht:

nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Studierenden können die verschiedenen virtuellen Simulations- und Modellierungstechniken innerhalb der Regelungstechnik erläutern und bewerten.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

- Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die verschiedenen Simulations- und Modellierungstechniken zur Lösung von Regelproblemen anzuwenden und zu entscheiden, welche die geeignete Technik zur Problemlösung ist.

- Absolventinnen und Absolventen können Experimente mit Simulationsmodellen auf Basis von Matlab/Simulink entwickeln und durchführen und Problemlösungen erarbeiten.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen kommunizieren und kooperieren anderen Studierenden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die Studierenden erkennen die Rahmenbedingungen des beruflichen Handelns und reflektieren Entscheidungen verantwortungsbewusst.

## Praktikum Energie- und Umwelttechnik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M105
Modultitel:	Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Praktikumsteil bei Prof. Thieleke: Sondenkalibrierung; Tragflügel im Windkanal; Modellgebläse axialer Bauweise; Radialverdichter; Modell einer Rohrturbine (Kaplanprinzip); Kleingasturbine Praktikumsteil bei Prof. Ziegler: - Rheologisches Verhalten Nicht-Newtonscher Fluide; - Strahlungstrocknung feuchter, partikelförmiger Stoffe; - Adsorption von Kohlendioxid an Zeolithen; - LabView mit Anwendung auf Wärmetransport;- Solarthermischer Absorber
Veranstaltungen:	Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Lehr- und Lernformen:	P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik Maschinenbau
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Praktikumsteil bei Prof. Thieleke: Thieleke, G.: Vorlesungsskripte zur Vorlesung Turbomaschinen 1 (Strömungsmaschinen, Turboverdichter, Energietechnische Anlagen), Kraftwerkstechnik (Energiesysteme), Strömungslehre, Thermodynamik Praktikumsteil bei Prof. Ziegler: Schwister, K., Leven, V., Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser Bockhardt, H.-D., Güntzschel, P., Poetschukat, A., Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure, 4.Aufl., Wiley-VCH, 1997, Sattler, K., Thermische Trennverfahren, Grundlagen, Auslegung, Apparate, Wiley-VCH 2001
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Praktikum Energie- und Umwelttechnik

## **Wissen und Verstehen:**

Absolventinnen und Absolventen können die theoretischen Zusammenhänge in energietechnischen Anlagen und deren Betriebsverhalten in experimentellen Versuchsständen nachvollziehen und verstehen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

Absolventinnen und Absolventen können thermodynamische Zusammenhänge beispielhaft in Experimenten untersuchen, einige verfahrenstechnische Grundoperationen beispielhaft praktisch betreiben. Sie kennen die Praxis der Messung verfahrenstechnischer Zusammenhänge, können theoretische Konzepte aus der Vorlesung praktisch anwenden und die Durchführung und Ergebnisse der Versuche in auszuarbeitenden Protokollen darlegen. Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Praktikum Produktion

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M109
Modultitel:	Praktikum Produktion
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Markus Straub
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Autoamtisierungstechnik; Zerspanungstechnik; Umformtechnik
Veranstaltungen:	Zerspanungstechnik Praktikum; Automatisierungstechnik Praktikum; Umformtechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	P Praktikum mit zugehöriger Datenverarbeitung, teilweise eigenständige Versuchsdurchführung beim Umgang mit Maschinen der Produktion.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA, DP Laborarbeit Laborberichte Laboreingangsprüfungen mündliche Kolloquien zu den einzelnen Teilen
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150 h
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- Kief, H. B.: NC/CNC Handbuch 2009/2010. München: Hanser - Weck, M.: Werkzeugmaschinen Bände 1, 2, 3.1, 3.2, 4. Düsseldorf: VDI Verlag - Bokranz, R. & Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schöffer-Poeschel - Hesse S.: Industrieroboterpraxis. Braunschweig: Vieweg - Schmid, D. et. al.: Automatisierungstechnik. Haan-Gruiten: Europa 2001 - Lange, K.: „Umformtechnik“, Band 1-4, Springer-Verlag, Heidelberg, 1993 - J. Flimm: „Spanlose Formgebung“, Carl Hanser Verlag, München, 7. Auflage 1996
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Teilnahme an den Laborversuchen unumgänglich.

# Kompetenzdimensionen des Moduls Praktikum Produktion

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Funktionsweise und Programmiersprachen von verschiedenen Produktionstechniken und Maschinentypen (umformend, zerspanend oder handhabend) benennen und anwenden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Maschinen und Werkzeuge bilden die Grundlage der Praktikumsversuche. Die Absolventinnen und Absolventen können die Nutzbarkeit abschätzen und sinnvoll einsetzen. Sie können u.a. gegenwärtige verwendete Programmiersprachen der SPS benennen und einfache Industrieroboteranwendungen selbst programmieren. Sie sind in der Lage Messdaten Messdatenerfassung, -darstellung und -interpretation durchzuführen und zu analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen und sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen. Sie sind in der Lage unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter zu reflektieren und zu berücksichtigen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Versuche durchzuführen und auszuwerten und dabei die Arbeitsschritte zu reflektieren. Sie können die gewonnenen Erkenntnisse im Praktikum mit der Theorie verbinden.



## Projekt mit Seminar

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M111
Modultitel:	Projekt mit Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung von Aufgabenstellungen des Allgemeinen Maschinenbaus</li> <li>- theoretische und/oder praktische Inhalte</li> <li>- Aufgabenstellungen ggf. unter Nutzung der Labore oder mit industriellem Hintergrund</li> </ul> Beispiel: Konzeption, Konstruktion, Bau und Inbetriebnahme von technischen Systemen (Schwerpunkt Allgemeiner Maschinenbau: Vorrichtungen, Maschinen, Antriebe u.ä.) und Üben von Problemlösungen. Arbeiten in der Gruppe von 2 bis 4 Personen
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	PR+S
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	G/PA/M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Projekt mit Seminar

### **Wissen und Verstehen:**

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage selbstständig Teilergebnisse zu erarbeiten und diese zu Gesamtergebnissen zusammenzuführen. Absolventinnen und Absolventen können ihr Fachwissen eigenständig erweitern und entwickeln Lösungsfindungskompetenzen durch praktische Arbeitserfahrung im Projekt am Problem.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können die Arbeiten im Team organisieren.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Regenerative Energien und Wasserkraft

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M115
Modultitel:	Regenerative Energien und Wasserkraft
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	10063 Regenerative Energien: Treiber der Energiewende: - Klimawandel global und in Deutschland. Technologie regenerativer Energiesysteme: - Solarthermie/solarthermische Absorber; - Photovoltaik-Systeme; - Windkraftanlagen; - Geothermie 3363 Wasserkraft: - Geschichte der Wasserkraft; - Turbinenarten; - Aufbau der verschiedenen Turbinenarten; - Einsatzgebiete der Turbinenarten; - Theoretische Grundlagen; - Turbinenauswahl; - Bestimmung der Hauptabmessungen; - Betriebsverhalten; - Turbinenkomponenten; - Meeresenergie; - Pumpspeicherung
Veranstaltungen:	10063 Regenerative Energien; 3363 Wasserkraft
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen, davon entfallen 60h auf Präsenzstudium und 90h auf Selbststudium.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Quaschnig, V., Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Simulation, Hanser Verlag 2007 Kaltschmitt, M, Streicher, W., Wiese, A., Erneuerbare Energien, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 4. Aufl., Springer 2006 Giesecke, J., Heimerl, S., Wasserkraftanlagen, SpringerVieweg, 6.Aufl.,2014
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Regenerative Energien und Wasserkraft

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventen des Moduls können den Klimawandel und die in diesem Zusammenhang in ihrer Bedeutung stark zunehmenden Technologien zur regenerativen Energieerzeugung erläutern. Sie können darüber hinaus insbesondere die Grundlagen der Wasserkraft erklären.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventen des Moduls können Grundkonzepte der Technologien zur regenerativen Energieerzeugung wiedergeben und Auslegungsrechnungen hierzu durchführen. Sie können die Rahmenbedingungen für den wirtschaftlichen Betrieb von erneuerbaren Energiesystemen evaluieren. Sie erlangen vertiefte Kenntnisse zur Beurteilung und Auslegung der Kenngrößen von Wasserkraftanlagen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen führen selbstständig Systemauslegungen und Systemanalysen durch und können diese im Diskurs mit Fachkollegen durch fundiertes Wissen begründen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Das wissenschaftliche Selbstverständnis und die Professionalität werden durch das Berechnen und Lösen konkreter und praxisnaher Ingenieurprobleme trainiert und weiterentwickelt. Das Arbeiten in Kleingruppen und somit die Teamfähigkeit werden durch die in der Veranstaltung integrierten Übungen konsequent ausgebaut.

## Smart Materials und Bionik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M117
Modultitel:	Smart Materials und Bionik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Technologie intelligenter Werkstoffe und smarter Materialien:</li> <li>- Bionische Auslegung für Gestalt-, Gewichts- und Materialoptimierung</li> <li>- Auslegung und Konstruktion eines Bauteils nach bionischen Prinzipien</li> <li>- Aufbau und Struktur intelligenter (#smarter#) Funktionsmaterialien</li> <li>- Beispiele aus der Adaptronik und Fluid-Struktur Kopplung</li> <li>- Energy Harvesting mit smarten Materialien</li> <li>- Sensor- und Funktionsintegration in Werkstoff, Struktur und Bauteile</li> <li>- Structural Health Monitoring in Fahrzeugtechnik und Automation</li> <li>- Funktionsprinzipien autoreparabler Materialien</li> <li>- Beschreibung regelungstechnischer Intelligenz smarter Materialien</li> <li>- Übertragung auf eine praxisorientierte Anwendung</li> <li>- Robotik: Biologische Konzepte und smarte Materialien</li> </ul>
Veranstaltungen:	7073 SP016 Smart Materials und Bionik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	- Technische Mechanik 1-2 - Mess- und Regelungstechnik - Werkstoffkunde 1-2
Verwendbarkeit des Moduls:	Module der Vertiefung Leichtbau, Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA + R
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (30 h Vorlesung, 30 h Seminar, 30 h Praktikum, 60 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<p>Werner Nachtigall, Bionik als Wissenschaft, Springer Berlin (2002), 2. Aufl.</p> <p>Werner Nachtigall, Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag Berlin, 2010</p> <p>Leo D., Engineering Analysis of Smart Material Systems: Analysis, Design and Control, Wiley &amp; Sons, 2007</p> <p>Mattheck C., Denkwerkzeuge nach der Natur, 2010, KIT Verlag</p>

Anwesenheitspflicht:

nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Smart Materials und Bionik

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können den Aufbau intelligenter Funktionsmaterialien beschreiben, deren Vor- und Nachteile erkennen und "smart materials" im Hinblick auf eine technische Fragestellung auswählen. Absolventinnen und Absolventen können bionische Prinzipien auf Konstruktionen des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik übertragen und Lastverläufe berechnen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage die Lösung einer konkreten Aufgabe aus der industriellen Praxis mit "smart materials" zu skizzieren und unter Anleitung auszukonstruieren. Sie können "smart materials" zur Lösung von regelungstechnischen Aufgaben modellhaft darstellen und in einfachen Systemen anwenden. Sie können Anwendungsmöglichkeiten selbstständig unter Nutzung von Kreativitätstechniken entwickeln und können die Sensor- und Aktuatoreigenschaften der "smart materials" kreativ kombinieren und zur Problemlösung einsetzen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Absolventinnen und Absolventen diskutieren aktuelle werkstoffwissenschaftliche Entwicklungen auf dem Gebiet der smart materials, dem zielgerichteten Einsatz neuer und intelligenter Funktionswerkstoffe sowie der Anwendung in einem konkreten industriellen Entwicklungsprojekt. In Entwicklungsteams von 3-4 Personen werden kommunikative Fähigkeiten eingeübt und die Wahrnehmung von Führungsverantwortung gefördert. Dazugehörigen Soft Skills werden eingeübt und im Rahmen des Seminars reflektiert. Die Projektdurchführung mit einem industriellen Partner bereitet die Studierenden auf ihre Aufgaben als Entwicklungsingenieur in der beruflichen Praxis vor.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Zum Selbstverständnis ingenieurwissenschaftlichen Handelns gehört als eine Grundlage nachvollziehbare Projektplanung und gewissenhaftes Durchführen von Konstruktionen. Dies wird im Seminar unter Anleitung erlernt und anhand eines realen industriellen Projekts eingeübt.

# Turbomaschinen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M119
Modultitel:	Turbomaschinen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Anwendungsgebiete, wirtschaftliche Bedeutung der Turbomaschinen; thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen, Anwendung auf Gestaltung der Bauteile; Ähnlichkeitsgesetze; Gittertheorie, Überschallströmung in Düsen; Turbinen- und Verdichtertheorie, Bauarten der Turbomaschinen (Gleich- und Überdruck, Axial- und Radialmaschinen) Berechnungsmethoden; Verluste und Wirkungsgrade; Konstruktionsprinzipien der Bauteile, Labyrinthdichtungen; Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren.
Veranstaltungen:	7027 Turbomaschinen 1
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Thermodynamik und Strömungslehre
Verwendbarkeit des Moduls:	Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Menny, K.: Strömungsmaschinen, Teubner Verlag Stuttgart, 5. Auflage, 2005 Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen 1, Springer--Verlag, 1977, 1982 Bohl, W.: Strömungsmaschinen1, Vogel--Verlag, Würzburg, 7.Auflage, 1998 Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2 Vogel--Verlag, Würzburg, 7.Auflage, 1998 Langeheinecke, K; Kaufmann, A.; Thieleke, G.; Thermodynamik für Ingenieure; Springer/Vieweg 11. Auflage 2020
Anwesenheitspflicht:	nein



## Kompetenzdimensionen des Moduls Turbomaschinen

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen und Konstruktionsprinzipien der thermischen Strömungsmaschinen - Turbinen und Verdichter (Turobmaschinen) - angeben und anwenden.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen und Konstruktionsprinzipien von Turbomaschinen in axialer und radialer Bauart und das Betriebsverhalten bewerten und analysieren.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Advanced Production Technologies

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M120
Modultitel:	Advanced Production Technologies
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Theresa Breckle
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Aufbauend auf dem Modul "Fertigungstechnik Grundlagen" werden moderne und hochentwickelte Produktionsprozesse behandelt. Der Stand der Technik wird (stetig) weiterentwickelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Neue Produktionsstrategien (z. B. von der Massenproduktion hin zur kundenindividuellen Massenproduktion bzw. Produktion personalisierte Produkte)</li> <li>•Digitale Produktion</li> <li>•Grundlagen Additive Fertigung</li> <li>•Einführung in neue Technologien (Laser, Kleben, Verarbeitung nachhaltiger/recycelter/neuartige Materialien)</li> <li>•Technologische Trends in der pharmazeutischen Produktionstechnik</li> <li>•Technologietrends in der Lebensmittelproduktion</li> <li>•Technologie für die zukünftige emissionsfreie Produktion</li> <li>•Herausforderungen an die Produktionstechnik für Smart Manufacturing ("Industrie 4.0")             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fabrikplanung und Planungsprozesse</li> <li>-Organisation</li> <li>-Infrastruktur</li> <li>-Supply Chain</li> </ul> </li> <li>•Integration mit Lean Manufacturing</li> </ul>
Veranstaltungen:	Technisches Englisch; Fertigungstechnik Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Module der Produktionstechnik, Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 Std. Vorlesung, 90 Std. Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>The International Academy for Production Engineering, Luc Laperrière, Gunther Reinhart: CIRP Encyclopedia of Production Engineering, Springer Verlag, 2014</p> <p>Sanjay Kumar: Additive Manufacturing Processes, Springer Verlag, 2020</p> <p>Ian Gibson David, Rosen Brent, Stucker Mahyar Khorasani: Additive Manufacturing Technologies, Springer Verlag, 2021</p> <p>Anca Draghici, Larisa Ivascu: Sustainability and Innovation in Manufacturing Enterprises, Springer Verlag, 2022</p> <p>Kaiser, Wolfgang: Ultrashort Laser Pulses - Generation and Applications, Springer Verlag, 2017.</p> <p>Eichler, Jürgen, Eichler, Hans Joachim: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, Springer Verlag, 2018.</p> <p>Andreas Gebhardt, Julia Kessler, Laura Thurn: 3D Printing - Additive Manufacturing (AM), Carl Hanser Verlag, 2. Auflage. 2018.</p> <p>Shia-Chung Chen, Lih-Sheng Turng: Advanced Injection Molding Technologies, Carl Hanser Verlag, 2019</p> <p>Obermaier, Robert.: Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation, Springer Verlag, 2019</p> <p>Bracht, Uwe, Geckler Dieter, Wenzel Sigrid: Digitale Fabrik, Springer Verlag, 2018</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Advanced Production Technologies

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können den Stand der Technik hochentwickelter Produktionstechnologien und die Herausforderungen dieser an die zukünftige Produktion verstehen, benennen und analysieren. Dabei ist ein aktueller "Input" durch Fachliteratur und anwendender Branche (nicht nur Industrie, auch Medizintechnik, Bionik usw. ...) ständig zu berücksichtigen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, die erworbenen Fachkenntnisse auf spezielle in der Praxis auftretende Anwendungsfälle zu übertragen. Ein einfaches Niveau ist die Anpassung des Wissens auf andere Branchen. Viel anspruchsvoller ist eine Generierung neuer (innovativer) Anwendungen und die Wissensverbesserung (Wissenserweiterung) dieser neuartigen Bearbeitungs- und Vorgehensweisen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen. Sie können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

# Verfahrenstechnik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M123
Modultitel:	Verfahrenstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	1) Mechanische Verfahrenstechnik: - Partikeltechnologie; - Zerkleinerung von Stoffen; - Trenntechnik disperser Systeme; - Mischtechnik; - Agglomeration 2) Thermische Verfahrenstechnik: - Kristallisation und Fällung; - Trocknung; - Destillation und Rektifikation 3) Elektrochemische Verfahrenstechnik: - Transportprozesse in der Elektrochemie; - Elektrochemische Reaktionstechnik
Veranstaltungen:	7059 Verfahrenstechnik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen in Mathematik, Physik und Chemie; Grundlagen in Wärmeübertragung und Strömungslehre
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau; Energie- und Umwelttechnik; Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Schwister K., Leven V., Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser-Verlag Bockhardt H.-D., Güntzschel P., Poetschukat A., Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure Sattler K., Thermische Trennverfahren, Grundlagen, Auslegung, Apparate, Wiley-VCH Stieß M., Mechanische Verfahrenstechnik, Springer
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Verfahrenstechnik

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Grundlagen und Methoden der Verfahrenstechnik erläutern. Die Studierenden können die verfahrenstechnischen Grundoperationen ("Unit Operations") sowie deren theoretische Grundlagen und apparative Konzepte erklären.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, typische verfahrenstechnische Fragestellungen zu behandeln und quantitative Auslegungsrechnungen zu den einzelnen Operationen der thermischen, mechanischen und elektrochemischen Verfahrenstechnik durchzuführen.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen der Verfahrenstechnik und führen auf dieser Basis selbstständig Verfahrensauslegungen und Verfahrensoptimierungen durch. Sie können ihre Ergebnisse im Diskurs durch fundiertes Wissen argumentativ vertreten.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Das technische Selbstverständnis und die Professionalität werden durch die Übungen an Verfahrensbeispielen aus der Industrie geübt und weiterentwickelt. Das Arbeiten in Kleingruppen und somit die Teamfähigkeit werden durch die in der Veranstaltung integrierten Übungen ausgebaut.

## Zerspanungstechnik und Werkzeugmaschinen

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M124
Modultitel:	Zerspanungstechnik und Werkzeugmaschinen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Theresa Breckle
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Inhalt der Vorlesung Zerspanungstechnik: - Grundlagen beim Spanen; - Kräfte beim Spanen; - Energieumsetzung und Temperaturen beim Spanen; - Werkzeugverschleiß, Standzeit und wirtschaftliche Schnittbedingungen; - Spanbildungsarten und Spanformen; - ;Werkstückoberfläche und Werkstückrandzone; - Schneidstoffe; - Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter Schneide; - Aktuelle Herausforderungen in der Zerspanungstechnik</p> <p>Inhalt der Vorlesung Werkzeugmaschinen: - Merkmale und Gliederung spanender Werkzeugmaschinen; - Gestelle und Gestellbauteile; - Führungen; - Antriebe; - Vorschubachsen und Lageregelkreis; - Einführung in Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)/Einführung in NC-Programmierung; - CAD/CAM; - Digitalisierung; - organisatorischen Grundkenntnisse zur Entwicklung, Planung, Ausführung und Steuerung von Produktionseinrichtungen und zur Leitung von Produktionsbetrieben</p>
Veranstaltungen:	sinnvolle Ergänzung: Praktikum Produktion und davon besonders: Zerspanungstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Module der Produktionstechnik, Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (60 Stunden Vorlesung, 90 Stunden Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>Heisel, Uwe; Klocke, Fritz; Uhlmann, Eckart; Spur, Günter: Handbuch Spanen. Hanser Verlag, 2014</p> <p>Klocke, Fritz; König, Wilfried: Fertigungsverfahren 1: Drehen, Fräsen, Bohren. 9. Auflage, Springer Verlag 2018</p> <p>Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 2: Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide. 5. Auflage, Springer Verlag 2017</p> <p>Dietrich, Jochen: Praxis der Zerspanungstechnik. 12. Auflage, Springer Verlag 2016</p> <p>Neugebauer, Reimund: Werkzeugmaschinen. Springer Verlag, 2012</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche. 9. Auflage, Springer Verlag 2019</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian: Werkzeugmaschinen 2 - Konstruktion und Berechnung. 8. Auflage, Springer Verlag 2006</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3 - Mechatronische Systeme, Vorschubantriebe, Prozessdiagnose. 9. Auflage, Springer Verlag 2021</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian: Werkzeugmaschinen 5 - Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, dynamische Stabilität. 7. Auflage, Springer Verlag 2006</p> <p>Hehenberger, Peter: Computerunterstützte Produktion. 2. Auflage, Springer Verlag 2020</p>
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Zerspanungstechnik und Werkzeugmaschinen

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die kinematischen, mechanischen und thermischen Vorgänge beim Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide beschreiben. Sie kennen den prinzipiellen Aufbau einer spanenden Werkzeugmaschine und sie können Aufgaben und Funktionen der wichtigsten Baugruppen einer Werkzeugmaschine angeben. Sie können Sonderanwendungen beurteilen und sinnvoll ergänzend einsetzen. Neben dem Themenkreis "geometrisch bestimmte Schneide" werden die Möglichkeiten der "geometrie unbestimmten Schneide" abrundend auch behandelt, damit ein großer Anwendungsbereich behandelt und verstanden wird. Die Studierenden kennen die digitalen Herausforderungen im Kontext von Fertigungssystemen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können für die Verfahren Drehen, Bohren, Fräsen und Räumen Kräfte, Leistungen, Energieaufwand, Spanvolumen und Auftragszeit berechnen. Für einfache Belastungen können sie die Funktionsbaugruppen eines Fertigungssystems auslegen und dimensionieren, sowie weitere relevante Planungsschritte durchführen (z.B. Kostenkalkulation). Absolventinnen und Absolventen können einen Zerspanprozess unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Systems Werkzeugmaschine-Werkzeug-Werkstück analysieren und durch eine gezielte Veränderung der Stellgrößen Schnittgeschwindigkeit, Vorschubgeschwindigkeit, Schnitttiefe bzw. Arbeitseingriff eine Optimierung einer vorgegebenen Zielgröße (z.B. Werkzeugstandzeit, Werkstückgestalt, Spanform) vornehmen. Sie können die Digitalisierung der Fertigungssysteme verstehen und anwenden.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns innerhalb und außerhalb der

Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M127
Modultitel:	Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende
Modulverantwortliche/r:	Natalia De Pascale Speck
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	1) Breites Spektrum an authentischen Textsorten zu aktuellen und relevanten Themen aus Alltag, Beruf und Wissenschaft. 2) Training aller Fertigkeiten (lesen, schreiben, hören und sprechen), die in realistische Situationen und Anlässe eingebettet werden. 3) Interkulturelle Sensibilisierung für die Unterschiede zwischen verschiedenen Kulturen und dem Leben und Arbeiten in Deutschland.
Veranstaltungen:	4631 Deutsch als Fremdsprache B2
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung: Bei der Auswahl der Unterrichtsmaterialien und -aktivitäten stehen die Lernerautonomie, das soziale Lernen sowie die Handlungsorientierung im Vordergrund. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Vorkenntnisse mind. auf dem Niveau B1 gemäß dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen. Vorkenntnisse durch einen Einstufungstest oder durch das Bestehen des B1+ Kurses an der RWU bescheinigt.
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik; Elektromobilität und regenerative Energien; Physical Engineering; Maschinenbau – International Project Engineering
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Das Portfolio besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Fertigkeiten: Präsentation, Diskussion, schriftliche Tests, Essay zur Interkulturellen Kompetenz /Abschlussreflexion. 1. Präsentation/ Monologisches Sprechen – 25 Punkte – 25 % 2. Abschlusstest (Leseverstehen, Hörverstehen, Grammatik) – 25 Punkte – 25 % 3. Diskussion/ Dialogisches Sprechen – 25 Punkte – 25 % 4. Schriftlicher Ausdruck – 25 Punkte – 25 % Ergänzenden Möglichkeiten zur Verbesserung der Endnote (Bonusaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung in Moodle bekannt gegeben (Voraussetzung für die Anrechnung ist ein Bestehen der festgelegten Prüfungsleistung)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lehrwerke für Deutsch als Fremdsprache B2

Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Studierende können sich den komplexen Wissensstoff grundsätzlich nicht im Selbststudium aneignen. Außerdem lebt der Sprachkurs von der Debatte und dem Diskurs. Daher ist eine Anwesenheitspflicht für den Studienerfolg erforderlich. Pro Semester werden maximal 2 Termine ohne Begründung toleriert. Im Krankheitsfall wird um Attest des Arztes gebeten. Weitere Fehlzeiten aus wichtigem Grund müssen rechtzeitig von der Leitung des Sprachenzentrums genehmigt werden.

# Kompetenzdimensionen des Moduls Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Studierende kennen die benötigten Vokabeln sowie die entsprechende Grammatik der deutschen Sprache.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend - sich spontan und fließend mit Muttersprachlern verständigen, - ohne größere Anstrengung für beide Seiten, - einen konstruktiven Beitrag leisten: auf Ergebnisse hinarbeiten (Aufgabenstellungen verstehen und angemessen lösen), einen Standpunkt erklären, auf andere Meinung eingehen und ggf. Kompromisse formulieren und Fehler bzw. Vor- und Nachteile benennen, - interkulturelle Unterschiede erkennen, wenn nötig ansprechen und Lösungsvorschläge anbieten, Diagramme analysieren und die Inhalte zusammenfassen und vergleichen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend - in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren: unterschiedliche Sprach- und Kommunikationsstile akzeptieren und sich ansatzweise anpassen, - die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen und im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen verstehen, - sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen können, - die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen, - beurteilen, welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen (jeweils dem Niveau B2 entsprechend) sowie kulturelle Unterschiede relevant sind, - mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen würdigen, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

## Digital Production and Industry 4.0

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M128
Modultitel:	Digital Production and Industry 4.0
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Markus Straub
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	1. Einführung 2. Digitale Produktion 3. Automatisierte Kommunikationsmethoden 4. Industrie 4.0
Veranstaltungen:	Automatisierung Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	A. Keyvani.Modular Fixture Design for BIW Lines Using Process Simulate: Improving Concurrent Engineering By Using Virtual Manufacturing Tools. Lampert. (2012)
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Digital Production and Industry 4.0

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Absolventinnen und Absolventen können die hauptsächlich auftretenden Programmierungsaufgaben in Industriebetrieben beschreiben.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Industriesteuerungen programmieren. Sie können eine Programmieraufgabe in Industriebetrieben klassifizieren sowie beispielhafte Lösungsmöglichkeiten analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## Kinematics and Kinetics

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M129
Modultitel:	Kinematics and Kinetics
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- Kinematik des Punktes; - Geradlinige Bewegung; - Allgemein räumliche Bewegung; - Kreisförmige Bewegung; - Kinematik des starren Körpers in der Ebene; - Kinetik des Massenpunktes; - Bewegungsgleichungen nach Newton und d'Alembert; - Arbeit, Energie und Leistung - Impuls, Drehimpuls und Stoßvorgänge; - Kinetik des starren Körpers in der Ebene; - Bewegungsgleichungen; - Arbeit, Energie und Leistung; - Impuls, Drehimpuls und Stoßvorgänge; - Schwingungen; - Analytische Methoden der Mechanik
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul schließt die Vorlesungen zur technischen Mechanik ab. Die vermittelten Inhalte sind Grundlage weiterführender Module des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik (z.B. Maschinendynamik) und sind häufig Gegenstand von Projekt- und Abschlussarbeiten im Hauptstudium.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 60 Minuten
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 Stunden
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang: Technische Mechanik 3, Kinetik. Springer, Vieweg. Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik - Statik, Festigkeitslehre, Kinematik / Kinetik. Wiesbaden: Teubner.
Anwesenheitspflicht:	nein



## Kompetenzdimensionen des Moduls Kinematics and Kinetics

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der Kinematik und Kinetik erläutern.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die Prinzipien und Methoden zur Berechnung der Bewegung bei Massenpunkten und einfachen starren Körpern anwenden. Sie sind in der Lage Konstruktionen in mechanische Modelle umzusetzen.

### **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren selbstständig mechanische Lösungsansätze und Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Six Sigma and Quantitative Methods

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M131
Modultitel:	Six Sigma and Quantitative Methods
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemlösungsmodelle</li> <li>- Six Sigma Problemlösung</li> <li>- Philosophie von Six Sigma</li> <li>- Vorgehensweise des DMAIC-Zyklus (Messen, Analysieren, Verbessern und Steuerung von Optimierungsprojekten)</li> </ul>
Veranstaltungen:	Six Sigma and Quantitative Methods
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	IPE-Projektarbeit Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The six sigma handbook : [a complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels] / Thomas Pyzdek, Paul Keller</li> <li>- Implementing Six Sigma : smarter solutions using statistical methods / Forrest W. Breyfogle III</li> <li>- Toutenburg, H.; Knöfel, P.: Six Sigma: Methoden und Statistik für die Praxis. Heidelberg: Springer, 2008</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Six Sigma and Quantitative Methods

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Entscheidungen in Bezug auf die Planung und Planung eines Produktionssystems spielen in allen Fertigungsindustrien eine wichtige Rolle. Entscheidungen wie die Konfiguration eines Layouts, die Planung des Materialflusses und die Planung von Aktivitäten auf Ressourcen sind für die Maximierung des Gewinns eines Unternehmens von entscheidender Bedeutung. In diesem Kurs lernen die Studierenden, wie sie diese Entscheidungen unterstützen können, indem sie verschiedene quantitative Methoden in Anwendungsbereichen wie Montagesystemen und Prozessen anwenden. Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die Six Sigma-Methode sowie über alternative Problemlösungstechniken und quantitative Methoden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können das Potenzial von Six Sigma für die nachhaltige, effektive und effiziente Verbesserung von Produkten und Prozessen einschätzen. Sie sind in der Lage in Six Sigma-Projekten qualifiziert mitzuwirken und Teilprojekte eigenständig zu bearbeiten, wobei die vermittelten Six Sigma-Methoden für die Studierenden auch in der normalen Projektarbeit effektiv anwendbar sind.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Fahrzeugkonstruktion und Fahrwerke

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M184Wahl
Modultitel:	Fahrzeugkonstruktion und Fahrwerke
Modulverantwortliche/r:	Prof. adj. Prof. Dr.-Ing. Robert Bjekovic
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Fahrzeugkonstruktion und Fahrwerke

**Wissen und Verstehen:**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Industrie- und Fahrzeughydraulik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M189Wahl
Modultitel:	Industrie- und Fahrzeughydraulik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt (Linus Kesenheimer B.Eng.)
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Einführung: Hinführung zum Thema; Grundlagen Druckflüssigkeiten; Komponenten für Hydrauliksysteme: -Hydropumpen und Hydromotore; -Zylinder (Linearmotor / Schwenktrieb); -Wege-, Sperr-, Strom-, Druckventile; -Proportionaltechnik; -Servoventiltechnik; -Hydro-Speicher; -Hydraulikleitungen und Verschraubungen; -Sonderkomponenten; Schaltpläne - Steuerungen; Anwendungen aus Industrie und Fahrzeugbau
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit; Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matthies, H. J.: Einführung in die Ölhydraulik. B.G: Teubner Stuttgart 1984.</li> <li>2. Schmitt, A.: Der Hydraulik-Trainer. Band 1. Mannesmann Rexroth, Lohr/M. 1981. (weiter Bände 2 - 6).</li> <li>3. Grollius, H.-W.: Grundlagen der Hydraulik. Fachbuchverlag Leipzig 2001.</li> <li>4. Merkle, D. u.a.: Hydraulik &amp; Grundstufe. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1997 (Festo Didactic weitere Bände: Elektrohydraulik, Proportionalhydraulik).</li> <li>5. Will, D. u. a.: Hydraulik &amp; Grundlagen, Komponenten, Schaltungen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1999.</li> <li>6. Beater, P.: Entwurf hydraulischer Maschinen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1999.</li> <li>7. Ebertshäuser, H.: Fluidtechnik von A - Z. Vereinigte Fachverlage, Krausskopf/Ingenieur-Digest, Mainz 1989.</li> <li>8. Thoma, J.: Ölhydraulik. Carl Hanser Verlag München 1970.</li> <li>9. Krist, T.: Hydraulik. Vogel-Verlag Würzburg 1970.</li> </ol>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Industrie- und Fahrzeughydraulik

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Kenntnisse über die Komponenten und den Aufbau von Hydraulik- und Pneumatikanlagen. Fähigkeit zur Berechnung und Projektierung von hydraulischen und pneumatischen Anlagen und Steuerungen ("Hydrostate" in offenen und geschlossenen Kreisläufen).

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können die Funktionsweise und Wirkmechanismen von verschiedenen Hydraulikkomponenten und deren Anwendung in offenen und geschlossenen Kreisläufen beschreiben und analysieren. Alternative Lösungen oder Verbesserungen können selbstständig erarbeitet werden.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen und kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen. Sie reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns innerhalb und außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## Mechatronik für den Maschinenbauer

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M191Wahl
Modultitel:	Mechatronik für den Maschinenbauer
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Markus Straub
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	1. Einführung in die Mechatronik 2. Funktionseinheiten in der Mechatronik 3. Funktionseinheiten in der Elektrotechnik 4. Aktoren 5. Sensoren
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit; Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF (Portfolioprüfung)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Vieweg Fachbücher der Technik: Mechatronik
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen des Moduls Mechatronik für den Maschinenbauer

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen und Absolventen können die Funktionsweisen von Komponenten der Mechatronik beschreiben und diese Komponenten richtig einsetzen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage mechatronische Schaltungen zu erklären und analysieren.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Processes and Automation in Photovoltaics

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M193Wahl
Modultitel:	Processes and Automation in Photovoltaics
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Michael Niedermeier
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Processes and Automation in Photovoltaics

**Wissen und Verstehen:**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Produktions- und Betriebslehre

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M195
Modultitel:	Produktions- und Betriebslehre
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. oec. Paul H. Bäuerle
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Probleme und Problemlösungsmöglichkeiten in Produktions- oder produktionsnahen Bereichen von Industrieunternehmen: - Produktions- und Kostentheorie; - Standort- und Layoutplanung; - Anlagenwirtschaft / Kapazität / Auslastung; - Produktions-Controlling; - Ablauf- und Aufbauorganisatorische Entscheidungen im Produktionsbereich; - Verfahrensentscheidungen
Veranstaltungen:	7048 SP016 Produktions- und Betriebslehre
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit; Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60+R
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (davon 60 Std. Vorlesung, 90 Std. Übung und Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Bäuerle, P.: Produktionswirtschaft, Stuttgart 2021 Hansmann: Industrielles Management, München 2006 Kiener/ Maier-Scheubeck/Obermeier/ Weiß: Produktionsmanagement, München/Wien 2006
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Produktions- und Betriebslehre

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Absolventinnen und Absolventen können erläutern, welche Tools für die Entscheidungsfindung im Produktionsbereich zur Verfügung stehen und wie diese praktisch angewandt werden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können mit Hilfe von spezifischen Problemlösungstechniken berechnen und entscheiden, welche Alternativen für bestimmte Produktions-Probleme optimal sind. Absolventinnen und Absolventen können Produktionspläne, Materialeinsatzpläne, Anlagenauslastungspläne etc. ausarbeiten und gestalten.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen der Produktions- und Betriebslehre können fachliche und sachbezogene Problemlösungen erarbeiten und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit fundierter Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung zweckmäßig und pragmatisch einer Lösung zuzuführen Und reflektieren und berücksichtigen heterogene Sichtweisen und Interessen unterschiedlicher stakeholder.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen der Produktions- und Betriebslehre besitzen ein berufliches Selbstbild, das sich an den Erfordernissen der industriellen Praxis (insb. im Produktionsbereich) orientiert und können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und praxisbezogen umsetzen. Sie sind in der Lage situationsadäquat Rahmenbedingungen zu erkennen und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch.

# Produktionswirtschaft und Logistik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M196
Modultitel:	Produktionswirtschaft und Logistik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. oec. Paul H. Bäuerle
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	- Produktionsprogrammplanung; - Fertigungsmengenentscheidungen; - Produktions-Standort- und Layout-Entscheidungen; - Produktionsverfahrensplanung; - Produktionsablaufplanung (Zeit-, Reihenfolge- und Kapazitätsplanung); - Produktionsbedarfsplanung; - Produktionskostenplanung / Kalkulation; - Produktionssteuerung; - Integrierte Produktionsplanung und -steuerung; - Einführung in die Materialwirtschaft und Logistik; - Bedeutung und Instrumente der Materialwirtschaft; - Ermittlung des Materialbedarfs; - Deckung des Materialbedarfs; - Planung der Lagerdisposition; - Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik
Veranstaltungen:	7054 SP016 Produktionswirtschaft und Logistik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse (BWL)
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit; Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60+R
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Bäuerle, P.: Produktionswirtschaft, Stuttgart 2021 Corsten, H.: Produktionswirtschaft, München 2011 Nebel: Produktionswirtschaft, München/Wien 2004 Günther, H. / Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik, München 2005
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Produktionswirtschaft und Logistik

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

Die Teilnehmer können die Bedeutung der Produktionswirtschaft, der Anlagenwirtschaft, der Materialwirtschaft und der Logistik (insbesondere das Konzept des Supply Chain Managements, des Lean Production und des Toyota Produktionssystems) für produzierende Unternehmen auslegen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Absolventinnen und Absolventen können Werkzeuge und Methoden zur Planung und Steuerung der Produktion aus betriebswirtschaftlicher Sicht einsetzen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen der Produktionswirtschaft und Logistik

- können fachliche und sachbezogene Problemlösungen im Produktionsbereich eines Unternehmens im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit fundierter Argumentation begründen;
- kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll und eigenständig zu lösen;

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Entscheidungen zu Organisation und Ablauf von Produktionsprozessen und Entscheidungen für strategische, taktische und operative Planungsaufgaben auf Basis der vorgestellten Instrumente und Methoden zu treffen.

## System Analysis and Simulation with LabView for Masters\*\*

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M198Wahl
Modultitel:	System Analysis and Simulation with LabView for Masters**
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dipl.-Math. Wolfgang Georgi
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein



## Kompetenzdimensionen des Moduls System Analysis and Simulation with LabView for Masters\*\*

**Wissen und Verstehen:**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Umformtechnik

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M201Wahl
Modultitel:	Umformtechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt (Kevin Kärcher MBA)
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Umformtechnik</li> <li>2. Fließkurven, Blechkennwerte</li> <li>3. Grundlegende Berechnungen</li> <li>4. Versagensfälle und Verfahrensgrenzen</li> <li>5. Verfahren der Blechumformung</li> <li>6. Verfahren der Massivumformung</li> <li>7. Kalt-, Halbwarm- und Warmumformung</li> <li>8. Pressmaschinen (lineare Wirkbewegung)</li> <li>9. Walzmaschinen (rotatorische Wirkbewegung)</li> </ol>
Veranstaltungen:	Praktikum Produktion; Umformtechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau; Fahrzeugtechnik; Fahrzeugtechnik PLUS; Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Dietrich, J.: „Praxis der Umformtechnik: Umform- und Zerteilverfahren, Werkzeuge, Maschinen“, Springer Verlag, Berlin, 12.Auflage 2018.</p> <p>Lange Kurt: "Umformtechnik". Springer Verlag, Heidelberg.</p> <p>Rieg, F.; Steinhilper, R.: „Handbuch Konstruktion“ (Kapitel 3 Umformen), Carl Hanser Verlag, München, 2012.</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Umformtechnik

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Die Absolventen und Absolventinnen können Aufgabenstellungen der Umformtechnik beschreiben, analysieren und lösen. Speziell ist das Wissen aufzubauen: Werkstück - Werkzeug - Maschine im Prozess. Mit diesen Kenntnissen können assoziativ auch andere technische, maschinenbauliche Probleme verstanden werden: Beispiel "Tribologie" oder die Kenntnisse werkstoffkundlichen Wissens.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Vermittlung grundlegender Kenntnisse auf dem Gebiet der Umform- und Scherschneidtechnik: herstellbare Teilespektren, dazugehörige Verfahrensvarianten und Sonderlösungen. Die Studierenden können Wissen zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen selbst aufbauen und umsetzen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen; - können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung und erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen. Sie sind in der Lage, die eigenen Fähigkeiten einzuschätzen, autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten zu reflektieren und diese unter Anleitung zu nutzen. Sie erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## Verbrennung, Emissionen und Prozessrechnung

Studiengang:	Maschinenbau (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M202Wahl
Modultitel:	Verbrennung, Emissionen und Prozessrechnung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. André Kaufmann
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Das Modul umfasst die technische Verbrennung inklusive einfacher Reaktionskinetik, die Entstehung von Emissionen sowie der Abgasbehandlung und dazugehörige Prozessrechnung.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Thermodynamik und Strömungslehre
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Langeheinecke, Kaufmann, Langeheinecke, Thieleke; Thermodynamik für Ingenieure, 10. Auflage, Springer 2020 Herwig, Kautz; Technische Thermodynamik, Pearson Studium, 2007 Baehr, Kabelac; Thermodynamik, 16. Auflage, Springer 2016 Joos; Technische Verbrennung; Springer 2006 Reif; Ottomotor-Management; Springer 20
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Verbrennung, Emissionen und Prozessrechnung

## **Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens**

Die Studierenden können die Grundlagen der Verbrennungsprozesse erläutern. Sie können die Entstehung von Emissionen erklären und die zugehörige Abgasnachbehandlung auswählen. Studierende können einfache Prozesse hinsichtlich der Verbrennung und Thermodynamik berechnen.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Verbrennungsprozesse finden weiterhin Einsatz in Heizungsanlagen und der Prozesstechnik. Studierende sind in der Lage diese Prozesse zu verstehen und Anlagen diesbezüglich zu bewerten.

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Druckdatum: 10.10.2023