



**Fakultät
Maschinenbau und
Verfahrenstechnik**

**Modulhandbuch
Bachelorstudiengang
Maschinenbau**
Mechanical Engineering
Technische Hochschule Augsburg
gemäß Studien- und Prüfungsordnung 2024
für Studienbeginn ab Wintersemester 2024/25

Studienziele gemäß § 2 der Studien- und Prüfungsordnung:

Ziel des Bachelorstudiengangs Maschinenbau ist es, die Studierenden zu befähigen, umfassende fachliche Aufgaben und Problemstellungen im Fachgebiet Maschinenbau bearbeiten und lösen sowie fachspezifische Prozesse in einer komplexen und sich häufig verändernden Arbeitswelt eigenverantwortlich steuern zu können.

Zu diesem Zweck sollen die Studierenden des Studiums des Maschinenbaus zum einen ein breites, wissenschaftlich fundiertes Fachwissen, zum anderen ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme erwerben. Im Hinblick auf die Breite und Vielfalt des Maschinenbaus, die eine umfassende Grundlagenausbildung erfordert, sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, sich in eines der zahlreichen Anwendungsgebiete des Maschinenbaus rasch einzuarbeiten und als fachliche Experten erarbeitete Lösungen argumentativ vertreten zu können. Dadurch wird ihnen ein breites Betätigungsfeld eröffnet. Die Kompetenz, Gruppen und Organisationen als fachliche Experten verantwortlich zu leiten und anzuleiten, erwerben die Studierenden in den Praxisphasen des Studiengangs. Die Studierenden können ihre Neigungen und späteren Berufserwartungen durch die angebotenen Wahlmöglichkeiten mitgestalten und werden auf diese Weise befähigt, Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse zu definieren, zu reflektieren und zu bewerten. Neben fachlicher Kompetenz ist es Ziel des Studienganges, die Studierenden auch zu sozial und methodisch kompetentem Handeln zu befähigen sowie ihnen die Möglichkeit zu geben, in ihrer Persönlichkeit und Teamfähigkeit zu reifen.

Praxisbegleitend studieren: Vorbemerkungen	4
M1.10: Ingenieurmathematik 1	6
M1.20: Ingenieurinformatik	8
M1.30: Nachhaltigkeit und Technik.....	10
M1.40: Statik	13
M1.50: Werkstofftechnik.....	16
M1.60: Maschinengestaltung 1	18
M2.10: Ingenieurmathematik 2	20
M2.20: Angewandte Ingenieurinformatik	22
M2.30: Elektrotechnik.....	24
M2.40: Kinematik und Kinetik	27
M2.50: Festigkeitslehre	30
M2.60: Maschinengestaltung 2	33
M3.10: Digitaltechnik	35
M3.20: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	38
M3.30: Thermodynamik	41
M3.40: Schwingungslehre	43
M3.50: Finite-Elemente-Methode	45
M3.60: Maschinengestaltung 3	48
M4.10: Steuerungs- und Antriebstechnik	50
M4.20: Sensorik und digitale Regelungstechnik	52
M4.30: Fluidmechanik	55
M4.40: Ingenieurarbeit	57
M4.50: Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen	58
M4.60: Fertigungsverfahren	61
M5.10: Praktische Tätigkeit (Praxissemester) mit Bericht.....	64
M5.20: Betriebsorganisation	67
M6.10: Wahlpflichtmodule	69
M6.20: Studium Generale (AWP)	70
M6.30: Projekt und Projektmanagement	71
M7.10: Bachelorarbeit	74
M7.20: Bachelor-Seminar	76

Praxisbegleitend studieren: Vorbemerkungen

Der Studiengang „Bachelor Maschinenbau“ kann als reguläres Vollzeitstudium absolviert werden, aber auch als

- **Verbundstudium:** Studium plus Ausbildung zum/r
 - Fluggerätemechaniker(in)
 - Industriemechaniker(in)
 - Technischen Produktdesigner(in)
 - Werkzeugmechaniker(in)
 - Zerspanungsmechaniker(in)
- **Studium mit vertiefter Praxis:** Studium plus intensive Praxis-Phasen (Semesterferien, praktisches Studiensemester) in einem Unternehmen (Start vor Studienbeginn, spätestens bis zum 3. Semester)

Im Verbundstudium und Studium mit vertiefter Praxis sind die Lernorte systematisch verzahnt (vertraglich, organisatorisch, inhaltlich).

Verzahnung der Lernorte: Vereinbarungen / Verträge

Die Studierenden schließen einen Bildungsvertrag mit einem Betrieb ab. Die Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik ist vertraglich über eine Kooperationsvereinbarung mit dem Betrieb (> Liste der [Praxispartner der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik](#)) verbunden. Alle beteiligten Parteien pflegen im Sinne eines umfassenden Qualitätsmanagements den Dialog untereinander (inkl. Berufsschulen, Industrie- und Handelskammer).

Verzahnung der Lernorte: Organisation

Für Informationen und Austausch stehen folgende zentralen Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zur Verfügung:

- **Koordination „Verbundstudium“ und „Studium mit vertiefter Praxis“:**
 - **THA-zentral:** [Fr. Dr. Huber](#) (duales-studium@tha.de)
 - **Fakultät MV:** [Fr. Lottes](#) (dual.fmv@tha.de)
 - **Unternehmen:** jeweilige(r) Ansprechpartner(in)
 - **Verbundstudium:** [Berufsschule I](#) (Bebo-Wager-Berufsschule), Augsburg
- **Ansprechpartner im Studiengang:**
 - **Studiengangsleiter:** [Prof. Dr. rer.nat. Alexander Rieß](#)
 - **Praxissemester:** [Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann](#)
 - **Bachelorarbeit:** Studiengangsleiter Prof. Dr. rer.nat. Alexander Rieß bzw. der/die jeweilige Betreuer(in)
 - **weitere Module:** Studiengangsleiter Prof. Dr. rer.nat. Alexander Rieß (in Abstimmung mit der/dem jeweiligen Modulverantwortlichen)

Verzahnung der Lernorte: Inhalte

Studium und Ausbildung / Tätigkeit im Unternehmen sind fachlich-inhaltlich eng miteinander verzahnt, sodass Verbundstudierende und Studierende mit vertiefter Praxis theoretisches Wissen rasch in der betrieblichen Praxis anwenden können. Einzelne Module bieten die Möglichkeit einer direkten Verzahnung; Näheres bleibt aufgrund der großen Bandbreite, die der Maschinenbau abdeckt, zwischen den Verantwortlichen auf Unternehmens- und Studiengangsseite im Einzelfall zu klären. Der Aspekt der Gleichwertigkeit von Studien- und Prüfungsleistungen ist zu berücksichtigen (siehe hierzu § 17 Rahmenprüfungsordnung für die Fachhochschulen in Bayern, *kurz:* RaPO, und § 24 Allgemein Prüfungsordnung, *kurz:* APO, der Technischen Hochschule Augsburg).

Studierende legen in Abstimmung mit dem Unternehmen fest

- AWP-Module
- Wahlpflichtmodule

Im Unternehmen abgeleistet werden (können) insbesondere

- Praxissemester
- Bachelorarbeit
- teilweise einzelne Modulinhalte / Leistungsnachweise; v.a. Laborversuche und Studienarbeiten bieten hier gute Ansatzpunkte

Modul	M1.10: Ingenieurmathematik 1
Modulbezeichnung engl.	<i>Engineering Mathematics 1</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Ingenieurmathematik
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h (inkl. Hausübungen) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Schulmathematik (Bruchrechnung, Potenzen und Logarithmen, Umformung von Gleichungen, Grundlagen der Trigonometrie)
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Grundlagen zur Logik und Mengenlehre zu benennen. • Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen zu kennen (Analysis). • Vektoren, Matrizen und gängige Rechenoperationen zu kennen (Lineare Algebra). • statistische Kennwerte zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> • grundlegende Operationen der Logik und Mengenlehre zu beherrschen. • die Eigenschaften von Funktionen zu identifizieren und die zugehörigen Funktionsgraphen darzustellen. • Funktionen analytisch zu differenzieren und zu integrieren. • Funktionen mit Potenzreihen anzunähern (Approximation). • grundlegende Rechenoperationen mit Vektoren und Matrizen durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u>

	• logisch sicher zu argumentieren. • technische Problemstellungen aus dem Maschinenbau mathematisch zu formulieren, analytisch zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren. • das erworbene Fachwissen auf die unterschiedlichen Themengebiete des Maschinenbaus zu übertragen.
Inhalt	• Logik • Mengenlehre • Funktionen • Differentiation • Integration • Vektoren • Matrizen • Potenzreihen • Statistik
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung. Diese Modulprüfung ist gemäß §5 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung!
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	• Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser. München 2018. • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1. Springer Vieweg. Wiesbaden 2014. • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2. Springer Vieweg. Wiesbaden 2015.

Modul	M1.20: Ingenieurinformatik
Modulbezeichnung engl.	Engineering Informatics
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Ingenieurinformatik
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Rieß
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Rieß
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> - Grundlagen der Informatik und Numerik verstehen: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Grundprinzipien der Informatik und Numerik. <u>Fertigkeiten:</u> - Modellierung und Programmieren: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Programmierens und die dazu gängigen Entwicklungswerkzeuge. Sie sind in der Lage, einfache Problemstellungen zu abstrahieren und in Algorithmen zu implementieren. <u>Kompetenzen:</u> - Datenanalyse und Visualisierung: Die Studierenden sind in der Lage, Daten zu analysieren und die Ergebnisse in aussagekräftigen Grafiken und Berichten nach Industriestandard darzustellen.
Inhalt	- Grundlagen der Informatik mittels Python - Datentypen, Strukturen und Formate - Ein- und Ausgaben - Ablaufstrukturen - Funktionen - Klassen und Objekte - Module und Bibliotheken

	• Methoden und Werkzeuge in der Softwareentwicklung • Datenanalyse
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Medienformen	Präsentationen, Onlinematerial, rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	• Knoll, C. und Heedt, R.: Python für Ingenieure für Dummies: Mit vielen Programmbeispielen zu Numpy, Matplotlib und mehr (...für Dummies). Taschenbuch. Wiley für dummies 2021. • Häberlein, T.: Programmieren mit Python: Eine Einführung in die Prozedurale, Objektorientierte und Funktionale Programmierung. Springer 2024. • Hunt, J.: A Beginners Guide to Python 3 Programming. Springer 2023. • Wilson, K.: The Absolute Beginner's Guide to Python Programming: A Step-by-Step Guide with Examples and Lab Exercises. Springer 2023. • Natt, O.: Physik mit Python. Springer 2022. • Bärwolff, G. und Tischendorf, C.: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker. Springer 2022. • Abali, B. E. und Çakıroğlu, C.: Numerische Methoden für Ingenieure mit Anwendungsbeispielen in Python. Springer 2020.

Modul	M1.30: Nachhaltigkeit und Technik
Modulbezeichnung engl.	<i>Sustainable Engineering</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Nachhaltigkeit und Technik Praktikum Nachhaltigkeit und Technik
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann, Prof. Dr.-Ing. Mesut Cetin, Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) und Übung (Ü): 4,5 SWS Praktikum (P): 0,5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2,5 SWS; Ü: 2 SWS, P: 0,5 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • den aktuellen Wissensstand in Bezug auf die Nachhaltigkeitskrisen zu kennen. • Zusammenhänge zwischen Technik, Gesellschaft und Nachhaltigkeit einordnen zu können. • Grundlagen der Kreislaufwirtschaft und der Ökobilanz auszuführen. • Grundzüge der geplanten Obsoleszenz wieder zu geben. <u>Fertigkeiten:</u> • grundlegende Montagetätigkeiten mit einfachen Handwerkzeugen vorzunehmen. • einzelne Methoden der Teambildung im Nachhaltigkeitskontext auszuführen. • Lösungsoptionen in Bezug auf die Einhaltung der planetaren Grenzen zu untersuchen. • das Potential der Rolle von Teamarbeit im Nachhaltigkeitskontext zu beschreiben.

	• Wechselwirkungen von fertigungs- und konstruktionstechnischen Einflussgrößen auf die Produkt-Nachhaltigkeit an ausgewählten realen Beispielen nachzuvollziehen. • grundlegende Montagetätigkeiten mit einfachen Handwerkzeugen vorzunehmen. <u>Kompetenzen:</u> • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • einen wissensbasierten Diskussionsbeitrag in der aktuellen Nachhaltigkeitsdebatte zu äußern. • Lösungsansätze für Problemstellungen zu bewerten und auszuwählen. • einen sinnvollen Einsatz von Konstruktionslösungen in Bezug auf die Nachhaltigkeit zu argumentieren. • ein Konstruktionskonzept in Bezug auf „Design for Service“ zu bewerten.
Inhalt	<u>Gesellschaft:</u> • Team-Building - im Nachhaltigkeitskontext • Grundlagen der Nachhaltigkeit (SDG, Bruntland, Taxonomie, starke & schwache Nachhaltigkeit, planetary boundaries, ...) • Klimakrise (IPCC-Report) • Climate Challenge • Nachhaltigkeit im Kontext von Gesellschaft (Ethik), Technik, und Wirtschaft • Rolle des Maschinenbaus in der Nachhaltigkeitstransformation • „The week“ von Frederic Laloux • Begleitung bei der Seminararbeit <u>Technik:</u> • Geschichte der Technik • Lösungsräume Suffizienz, Konsistenz und Effizienz • Planetary Boundaries • Bewertung der Climate Challenge und Handabdruck • Kreislaufwirtschaft - o Rohstoffe (Energie, Konstruktionswerkstoffe) - o Möglichkeiten zum Schließen des Kreislaufs mit z.B.: Recycling, Repairing - o Alternativen zu thermischer Verwertung, Deponierung • Grundlagen einer Ökobilanz Begleitung bei der Seminararbeit <u>Praktikum:</u> • Zerlegen eines industriell hergestellten Haushaltsgerätes mit angeleiteter Analyse • Konzepte zu „Design for Service“
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung. Diese Modulprüfung ist gemäß § 5 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung!

Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial (Webseiten, Videos), Flip-Chart und Moderationskoffer, Demonstrationsobjekte, Kurzreferate und Gruppenarbeiten, Teamevents <u>Praktikum:</u> Laborversuche, Demonstrationsobjekte, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial (Webseiten, Videos), Flip-Chart und Moderationskoffer
Literatur	• Rockström, J. et al. (2009): Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. In: Ecology and Society 14/2. • Persson, L. et al. (2022): Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. In: Environmental Science & Technology 56/. S. 1510–1521. • Richardson, K. et al. (2023): Earth beyond six of nine planetary boundaries. In: Science advances 9/37. eadh2458. • IPCC (2022): Summary for Policymakers. In: IPCC (Hrsg.): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. • IPCC (2022): Summary for Policymakers. In: IPCC (Hrsg.): Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. • IPCC (2021): Summary for Policymakers. In: IPCC (Hrsg.): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press. • Hörmann, F./Kuschke, R. (2023): Ein neues Produktionssystem für industrielle Konsumgüter. Nachhaltiges Wirtschaften und ethische Normen. In: ökologisches Wirtschaften /02. S. 47–50. • Europäische Kommission, Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088: Taxonomie-Verordnung 2020. • Eisenriegler, S. (Hrsg.) (2020): Kreislaufwirtschaft in der EU. Eine Zwischenbilanz. 1. Aufl. Wien, Springer. • Hauff, M. von (2023): Grundwissen Circular Economy. Vom internationalen Nachhaltigkeitskonzept zur politischen Umsetzung. München, UVK Verlag. • Klöpffer, W./Grahl, B. (2014): Life cycle assessment (LCA). A guide to best practice. Weinheim an der Bergstrasse, Germany, Wiley-VCH. • Kümmel, R. et al. (Hrsg.) (2018): Energie, Entropie, Kreativität. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg. <u>Praktikum:</u> • Liedtke, C.; Köhlert, M.; Huber, K.: Transition Design Guide - Design für Nachhaltigkeit. Gestalten für das heute und Morgen, Arbeitsblätter. Ein Guide für Gestaltung und Entwicklung in Unternehmen, Städten und Quartieren, Forschung und Lehre. 2. Aufl. 2020. • Liu, L./Ramakrishna, S. (Hrsg.): An introduction to circular economy. Singapore, Springer. 2021.

Modul**M1.40: Statik**

Modulbezeichnung engl.	<i>Statics</i>
Moduluntertitel	Statik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Statik Statikpraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Neven Majić
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Neven Majić; Luisa Kirsch, M.Eng.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h (inkl. Hausübungen) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Algebra, Differentialrechnung, Integralrechnung, Vektorrechnung
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • die theoretischen Grundlagen aus den wesentlichen Themengebieten der Statik wiederzugeben. • die wesentlichen Grundlagen der Programmierung mit Python zu beschreiben. • Beispiele für die Anwendung von Python auf Themengebiete der Statik zu nennen. • Belastungsgrößen wie Kraft, Moment und Streckenlast zu definieren. • den Aufbau einfacher Tragwerke unter Nennung der einzelnen Tragwerkselemente zu beschreiben. • geeignete Größen für die innere Beanspruchung von Stäben und Balken zu definieren. <u>Fertigkeiten:</u> • mathematische und physikalische Methoden zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Statik anzuwenden. • Programme mit Python zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Statik zu erstellen. • theoretisches Fachwissen für die Auswertung numerischer Berechnungsergebnisse einzusetzen. • resultierende Kräfte und Momente von ebenen Kräftesystemen zu berechnen.

	• Lager- und Gelenkreaktionen von ebenen Tragwerken sowie Stabkräfte von ebenen Fachwerken zu berechnen. • Schnittreaktionen von eben und räumlich belasteten Balken zu berechnen. <u>Kompetenzen:</u> • geeignete Berechnungsverfahren zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Statik auszuwählen und anzuwenden. • Abweichungen zwischen analytischen und numerischen Berechnungsergebnissen zu interpretieren und zu bewerten. • das erworbene Fachwissen auf weiterführende Themengebiete des Maschinenbaus zu übertragen. • die Wirkungsmechanismen in statischen Systemen zu identifizieren und deren Einfluss auf das jeweilige System zu beurteilen. • mechanische Problemstellungen aus der Praxis zu abstrahieren und in einfache Ersatzmodelle zu überführen. • mit Hilfe von einfachen statischen Berechnungen brauchbare Näherungslösungen für komplexe mechanische Probleme zu gewinnen.
Inhalt	• Grundlagen der Statik • Zentrales und allgemeines ebenes Kräftesystem • Körper-, Flächen- und Linienschwerpunkt • Lager- und Gelenkreaktionen ebener Tragwerke • Stabkräfte idealer ebener Fachwerke • Schnittreaktionen ebener Tragwerke • Räumliche Systeme • Reibung <u>Praktikum: Programmieraufgaben mit Python:</u> • Mathematische Formeln/Gleichungen • Körper-, Flächen- und Linienschwerpunkt • Lagerreaktionen ebener Tragwerke • Schnittreaktionen ebener Tragwerke
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung. Diese Modulprüfung ist gemäß § 5 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- und Orientierungsprüfung!
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer in Präsenz und/oder via Live-Videokonferenz, Onlinematerial
Literatur	• Mayr, Martin: Technische Mechanik. Hanser. München 2021. • Mayr, Martin: Mechanik-Training. Hanser. München 2015. • Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik 1: Statik. Springer Vieweg. Berlin 2019. • Gross, Dietmar; Ehlers, Wolfgang; Wriggers, Peter; Schröder, Jörg; Müller, Ralf: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik. Springer Vieweg. Berlin 2021. <u>Praktikum:</u> • Steyer, Ralph: Programmierung in Python: Ein kompakter Einstieg für die Praxis. Springer Vieweg. Berlin 2018.

-
- Christoph, Schäfer: Schnellstart Python. Springer Spektrum. 2019.
 - Logofătu, Doina: Einführung in C - Praktisches Lern- und Arbeitsbuch für Programmieranfänger. Springer Vieweg. Wiesbaden 2016.
-

Modul	M1.50: Werkstofftechnik
Modulbezeichnung engl.	<i>Materials Engineering</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Konstruktionswerkstoffe Seminar zur Werkstoffauswahl
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Dozent(in)	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser, Prof. Dr.-Ing. André Baeten, Prof. Dr.-Ing. Mesut Cetin
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 3 SWS Seminar (S) mit praktischen Übungen (Ü): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, S mit Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Kennenlernen der unterschiedlichen Werkstoffklassen und ihrer Eigenschaften. • Vorgehensweise bei der Auswahl von Werkstoffen, Bewertung unterschiedlicher Werkstoffalternativen hinsichtlich deren Eignung für konkrete Anwendungsbeispiele • Kennenlernen von Aspekten der Nachhaltigkeit bei der Auswahl von Werkstoffen, wie Verfügbarkeit, Energiebedarf und Recyclierbarkeit. • Einfluss von Konstruktion und Fertigungstechnologie auf die Auswahl von Werkstoffen erkennen. <u>Fertigkeiten:</u> • Auswahl von Werkstoffen aus unterschiedlichen Klassen auf Basis eines definierten Anforderungsprofils für einfache Anwendungsbeispiele zu treffen • Auswirkungen des Einsatzes unterschiedlicher Werkstoffarten auf Konstruktion und Fertigungstechnologien einzuschätzen. • Werkstoffvergleiche auf einer grundlegenden Basis durchführen. <u>Kompetenzen:</u>

	• Arbeiten mit Werkstofftabellen und mit Werkstoffdatenbanken. • Organisation im Team und Beschreibung von Funktionalitäten für einfache Anwendungsbeispiele • Zerlegung von Funktionalitäten in Werkstoffeigenschaften.
Inhalt	• Übersicht über die unterschiedlichen Werkstoffarten • Eigenschaften und Einsatzgebiete von Metallen, nachwachsenden Werkstoffen und Kunststoffen • Atomarer Aufbau der unterschiedlichen Werkstoffklassen sowie dessen Auswirkung auf die Werkstoffeigenschaften • Verfügbarkeit, Stoffkreisläufe und Energiebedarf zur Herstellung und Verarbeitung • Degeneration / Veränderung von Werkstoffen • Einfluss von Temperatur und Umgebungsmedium auf das Werkstoffverhalten • Prüfmethoden zur Ermittlung von Werkstoffeigenschaften <u>Seminar:</u> • Methodische Vorgehensweise bei der Werkstoffauswahl anhand von einfachen praktischen Beispielen • Vergleichende Betrachtung unterschiedlicher Werkstoffklassen hinsichtlich Funktionalitäten, Auswirkungen auf Design und Fertigungsprozesse, Recyclierbarkeit und Energiebedarf, Haltbarkeit • Einführung in die Methodik der Informationsbeschaffung für Werkstoffe (Werkstoffdaten) • Prüfkonzpte zur Qualifikation von Werkstoffen für definierte Anwendungen • Erarbeitung eines Werkstoffspezifischen Themas als Gruppenarbeit (z.B. Ermittlung des Anforderungsprofils, Werkstoffauswahl, Vergleich unterschiedlicher Werkstoffkonzepte, Durchführung von einfachen Prüfungen an Mustern, etc.)
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial (Webseiten, Videos), Demonstrationsobjekte, Kurzreferate und Gruppenarbeiten
Literatur	• Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer. 2018. • Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Springer. 2015. • Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 1 und 2. Hanser Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088: Taxonomie-Verordnung 2020.

Modul	M1.60: Maschinengestaltung 1
Modulbezeichnung engl.	<i>Machine Design 1</i>
Moduluntertitel	Bauteile
Lehrveranstaltungen	Konstruktion 1 CAD 1 Maschinenelemente 1
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid, Prof. Dr.-Ing. Joachim Voßiek und weitere
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 1. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2,5 SWS; Ü: 2,5 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Grundlagen des technischen Zeichnens zu verstehen. • Kenntnis der wichtigsten Gestaltungsrichtlinien für fertigungs- und werkstoffgerechte Gestaltung. • Verschiedene Modellierungsmethoden im CAD zu kennen. • Detaillierungsangaben in 3D-Modellen (3D-Master) und von technischen Zeichnungen zu deuten und zu verstehen. • Überblick und Funktion der wesentlichen Maschinenelemente • Einfache Tragfähigkeitsberechnungen ausgewählter Maschinenelemente <u>Fertigkeiten:</u> • Geometrisch einfache Bauteile mit einem CAD-System zu modellieren, mit Detaillierungsangaben zu vervollständigen und als technische Zeichnung abzuleiten. • Verständliche Freihandskizzen von einfachen Bauteilen erstellen zu können. • Ausgewählte Maschinenelemente berechnen zu können, z.B. Wälzlager, Schraubenverbindungen, Elastische Federn <u>Kompetenzen:</u>

	• Bauteile funktions- und fertigungsgerecht auszulegen und zu gestalten • Bauteilgeometrie und Fertigungsangaben zielführend und systematisch in einem digitalen Modell zu erfassen. • Erforderliche Funktionen und Anforderungen von Bauteilen sowie funktionale Zusammenhänge zwischen Bauteilen innerhalb einer Baugruppe in umsetzbare Detaillierungsangaben in einem 3D-Modell zu überführen.
Inhalt	Konstruktion 1 und CAD 1 • Konstruktionslehre: Bemaßung, Oberflächen, Passungen und Toleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Normteile, Einführung in die Gestaltungsrichtlinien (fertigungs- und werkstoffgerechte Gestaltung) • 3D-CAD-Basiskurs: Einzelteilmodellierung und Baugruppen, Zeichnungslose Produktbeschreibung, Zeichnungserstellung • Freihandskizzen <u>Maschinenelemente 1</u> • Überblick über die Maschinenelemente, Systematik • Grundlegende Berechnungskonzepte • Auslegungs- und Tragfähigkeitsrechnung ausgewählter Maschinenelemente z.B. Wälzlager, Schrauben, Federn • EDV-Werkzeuge zur Berechnung der Maschinenelemente • Gestaltungsregeln • Einflussgrößen z.B. Toleranzen, Oberflächen
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Studienarbeiten (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	<u>Konstruktion 1 und CAD 1</u> PCs (Rechenzentrum), Beamer, Tablet; Software: Creo Parametric (aktuelle Version an der Hochschule) auch als Studentenversion. <u>Maschinenelemente 1</u> PCs (Rechenzentrum), Beamer, Tablet; Software: MDesign
Literatur	• Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Cornelsen. 38. Aufl. 2022. • Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen. Springer Vieweg. 9. Aufl. 2017. • Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa-Lehrmittel. 4. Aufl. 2022. • Roloff/Matek Maschinenelemente (Lehrbuch + Tabellenbuch) 27. Aufl., Formelsammlung. 18. Aufl., Aufgabensammlung. 22. Aufl. 2025. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente. Bd. 1., 5. Aufl. Springer. 2019.

Modul**M2.10: Ingenieurmathematik 2**

Modulbezeichnung engl.	Engineering Mathematics 2
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Ingenieurmathematik 2
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Rieß
Dozent(in)	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Rieß
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • komplexe Zahlen und Funktionen mehrere Variablen zu kennen (Analysis). • Anwendungsbereiche für mathematische Transformationen (z.B. Fourier-Transformation oder Laplace-Transformation) aufzuzählen. • grundlegende Methoden der angewandten Mathematik zur Beschreibung von im Maschinenbau auftretenden Phänomenen (Modellierung) zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> • Optimierungsprobleme zu lösen. • mit Funktionen mit mehreren Variablen umzugehen. • Differentialgleichungen zu lösen. • technische Fragestellungen zu abstrahieren und das gewonnene Wissen zu abstrahieren. • das gewonnene mathematischen Wissen in kompakten Programmen zu implementieren. <u>Kompetenzen:</u> • im Maschinenbau und der Verfahrenstechnik auftretende Problemstellungen analytisch oder numerisch zu formulieren, diese zu lösen, zu optimieren und die Ergebnisse zu interpretieren.
Inhalt	• Komplexe Zahlen • Funktionen mit mehreren Variablen

	• Differenzialgleichungen • Fourier-Reihen • Transformationen wie Fourier-Transformation oder Laplace-Transformation • Optimierung
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	• Koch, J. und Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Carl Hanser 2018. • Schmid, H.: Mathematik für Ingenieurwissenschaften: Grundlagen. Springer Spektrum 2022. • Schmid, H.: Mathematik für Ingenieurwissenschaften: Vertiefung. Springer Spektrum 2022. • Arens, T.; Hettlich, F.; Karpfinger, C.; Kockelkorn, U.; Lichtenegger, K.; Stachel, H.: Mathematik. Springer Spektrum 2022. • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2. Springer 2015.

Modul	M2.20: Angewandte Ingenieurinformatik
Modulbezeichnung engl.	<i>Applied Engineering Informatics</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Angewandte Ingenieurinformatik
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Neven Majić
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Neven Majić; Patrik Miehler, M.Eng.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform / Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurinformatik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> - Die Studierenden kennen die Grundlagen der modularen und strukturierten Programmierung. - Sie kennen die Anwendung in ingenieurwissenschaftlichen Bereichen. <u>Fertigkeiten:</u> - Die Studierenden beherrschen die Strukturierung eines Programms und die dazu nötigen Entwicklungswerkzeuge. Sie sind in der Lage, Problemstellungen aus dem technischen Bereich zu abstrahieren und in Algorithmen umzusetzen. <u>Kompetenzen:</u> - Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Anwendungen mit Hilfe digitaler Tools zu analysieren und die Ergebnisse in Grafiken und Berichten nach Industriestandard darzustellen.

Inhalt	• Jupyter Lab • Grafische Benutzeroberflächen in Python (Tkinter, ipywidgets) • Programmsysteme (FEM, Schwingungen) • Arduino: Hard- und Software (Sketch, Python) • Neuronale Netze
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ Falls Studienarbeiten (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Interaktives Skript, Videos
Literatur	• Banzi, M., Shiloh, M.: Make: Getting Started with Arduino. O'Reilly Verlag. 2015. • Natt, O.: Physik mit Python - Simulationen, Visualisierungen und Animationen von Anfang an. Springer Spektrum. 2020. • Rashid, T.: Make your own Neural Network. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2016.

Modul**M2.30: Elektrotechnik**

Modulbezeichnung engl.	<i>Electrotechnics</i>
Moduluntertitel	Grundlagen der Elektrotechnik für den Maschinenbau
Lehrveranstaltungen	--
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Dozent(in)	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte, Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h (inkl. Hausübungen) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1, Ingenieurinformatik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Dieses Modul vermittelt den Studierenden das grundlegende Verständnis der Elektrotechnik für ihre zukünftige Tätigkeit in der Maschinenbauindustrie. Es ermöglicht den Studierenden, elektrische Systeme zu verstehen, zu entwerfen, zu simulieren und zu warten. Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • die Grundlagen der Elektrotechnik zu verstehen, einschließlich des Ohmschen Gesetzes, der Kirchhoffschen Gesetze (Knoten- und Maschensatz) und der Beziehung zwischen Spannung, Strom und Widerstand. • die verschiedenen elektrischen Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, erkennen und ihre Eigenschaften, Funktionen und Anwendungen in unterschiedlichen Umgebungen zu kennen. • zu wissen, wie einfache elektrische Schaltungen analysiert und entworfen werden, einschließlich Schaltungen mit mehreren Spannungsquellen und Wechselstromkreisen. • die Grundlagen der Wechsel- und Drehstromtechnik zu benennen, einschließlich Phasenverschiebung, Leistungsfaktor und Drehstromschaltungen. • zu wissen, wie Schaltungen mithilfe von Simulationssoftware modelliert und analysiert werden. • die Bedeutung von Sicherheitsverfahren im Umgang mit elektrischen Systemen zu erfassen.

	<u>Fertigkeiten:</u> • Schaltungen zu zeichnen, zu analysieren und Problemlösungen auf der Grundlage von theoretischem Wissen und Simulationsergebnissen abzuleiten. • elektrische Schaltungen und Schaltpläne für einfache Anwendungen zu entwerfen, einschließlich der Auswahl und Platzierung von Komponenten wie beispielweise Widerstände oder Kondensatoren. • elektrische Fehler diagnostizieren und effektive Lösungen zur Behebung von Störungen in elektrischen Systemen zu entwickeln, einschließlich Fehleranalyse in Schaltungssimulationen • Schaltungsentwürfe und Simulationsergebnisse klar und präzise zu dokumentieren, um die Kommunikation von Konzepten und Lösungen zu unterstützen. <u>Kompetenzen:</u> • ein Verständnis für elektrische Systeme in Maschinenbauanwendungen zu entwickeln, um deren Integration und optimale Leistung sicherzustellen. • elektrische Komponenten und Geräte unter Berücksichtigung von Effizienz und Umweltauswirkungen auszuwählen. • elektrische Systeme zu optimieren, um Energieeffizienzmaßnahmen zu implementieren und den Energieverbrauch zu reduzieren. • ein Verständnis für elektrische Gefahren zu entwickeln und sicherheitsrelevante Maßnahmen zu berücksichtigen. • Schaltungen mithilfe von Simulationssoftware zu modellieren, zu analysieren und zu optimieren, um eine effiziente Funktionalität sicherzustellen. • die Ergebnisse von Schaltungssimulationen und Experimenten klar und präzise zu kommunizieren.
Inhalt	• Grundlegende Elektrotechnik-Konzepte • Elektrische Bauelemente • Elektrische Schaltungen • Wechsel- und Drehstromtechnik • Schaltungssimulation • Elektrische Sicherheit • Schaltungsanalyse • Schaltungsentwurf • Fehlersuche • Dokumentation • Systemverständnis: Verständnis für elektrische Systeme in Maschinenbauanwendungen • Komponentenauswahl • Energieeffizienz • Sicherheitsbewusstsein • Schaltungssimulation und Analyse • Kommunikation
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer sowie Overhead-Folien, Onlinematerial und Skript
Literatur	• Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Auflage 16, 2013, Aula, ISBN: 9783891047798. • Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. Auflage 2, 2011, Hanser, ISBN: 978-3-446-42385-5.

-
- Kral, C.: Modelica - Objektorientierte Modellbildung von Drehfeldmaschinen Theorie und Praxis für Elektrotechniker mit Tutorial für GitHub. Auflage 1, 2018, Hanser, ISBN: 978-3-446-45551-1.
 - Poppe, M: Prüfungstrainer Elektrotechnik: Erst verstehen, dann bestehen. Auflage 2, 2015, Springer, ISBN 978-3-662-47954-4.
-

Modul	M2.40: Kinematik und Kinetik
Modulbezeichnung engl.	<i>Kinematics and Kinetics</i>
Moduluntertitel	Kinematik und Kinetik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Kinematik und Kinetik Kinetikpraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h (inkl. Hausübungen) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1, Statik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • die theoretischen Grundlagen aus den wesentlichen Themengebieten der Kinematik und Kinetik wiederzugeben. • praktische Versuche zu ausgewählten Themengebieten der Kinematik und Kinetik zu beschreiben. • Beispiele für die Anwendung von Python auf Themengebiete der Kinematik und Kinetik zu nennen. • kinematische Grundgrößen wie Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung zu definieren. • die drei Newtonschen Axiome bzw. das Trägheits-, Bewegungs- und Wechselwirkungsgesetz wiederzugeben. • das Massenträgheitsmoment als Maß für die Trägheit rotierender Starrkörper zu definieren. • anwendungsbezogene Grundlagen zu ausgewählten Themengebieten der Kinematik und Kinetik wiederzugeben. • geeignete Aufbauten zur Durchführung praktischer Versuche aus der Kinematik und Kinetik zu beschreiben. • ein Beispiel für die Anwendung von Python im Bereich der Kinematik und Kinetik zu nennen. <u>Fertigkeiten:</u>

	• mathematische und physikalische Methoden zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Kinematik und Kinetik anzuwenden. • Programme mit Python zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Kinematik und Kinetik zu erstellen. • theoretisches Fachwissen für die Auswertung praktischer Versuche einzusetzen. • die Lage des Momentanpols von sich in der Ebene bewegenden Starrkörpern sowohl grafisch als auch analytisch zu ermitteln. • Geschwindigkeiten und Beschleunigungen in translatorisch und rotatorisch bewegten Bezugssystemen zu berechnen. • Massenträgheitsmomente von homogenen Starrkörpern bezüglich ausgewählter Schwerpunktsachsen und dazu parallel verschobener Achsen zu berechnen. • praktische Versuche in Form eines Versuchsberichtes zu dokumentieren. • theoretische Kenntnisse zur Lösung von Aufgabenstellungen im Hinblick auf praktische Versuche anzuwenden. • kinematische Grundgleichungen mit Python zu programmieren. <u>Kompetenzen:</u> • geeignete Berechnungsverfahren zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Kinematik und Kinetik anzuwenden. • Abweichungen zwischen theoretischen Vorhersagen und praktischen Versuchsergebnissen zu interpretieren und zu bewerten. • das erworbene Fachwissen auf weiterführende Themengebiete des Maschinenbaus zu übertragen. • ebene und räumliche Bewegungen von Punktmassen und Starrkörpern mit Hilfe mathematischer Gleichungen darzustellen. • kinematische und kinetische Problemstellungen aus der Praxis zu abstrahieren und vereinfachte Berechnungsgleichungen auf diese anzuwenden. • vereinfachende Annahmen in theoretischen Berechnungsmodellen zu identifizieren und die hieraus resultierenden Abweichungen gegenüber der physikalischen Realität abzuschätzen. • Versuchsergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren. • Ursachen von Messungenauigkeiten zu identifizieren.
Inhalt	• Ebene Punktbewegung • Räumliche Punktbewegung • Ebene Starrkörperbewegung • Relativbewegung • Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad • Kinetik der Punktmasse • Kinetik des starren Körpers • Kinetik der Relativbewegung <u>Kinetikpraktikum</u> • Gerader zentraler Stoßvorgang (praktischer Versuch) • Abrollvorgang auf der schiefen Ebene (praktischer Versuch) • Wurfparabel einer Punktmasse (Programmieraufgabe)
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	• Mayr, M.: Technische Mechanik. Hanser. München 2021. • Mayr, M.: Mechanik-Training. Hanser. München 2015. • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 3 – Kinetik. Springer Vieweg. Berlin 2021. • Gross, D., Ehlers, W., Wriggers, P., Schröder, J., Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3 – Kinetik, Hydrodynamik. Springer Vieweg. Berlin 2022.

Modul	M2.50: Festigkeitslehre
Modulbezeichnung engl.	<i>Strength of Materials</i>
Moduluntertitel	Festigkeitslehre mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Festigkeitslehre Festigkeitslehrepraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS, Ü: 2 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 60 h (inkl. Hausübungen) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1, Statik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • die theoretischen Grundlagen aus den wesentlichen Themengebieten der Festigkeitslehre wiederzugeben. • praktische Versuche zu ausgewählten Themengebieten der Festigkeitslehre zu beschreiben. • Beispiele für die Anwendung der Finite-Elemente-Methode auf Themengebiete der Festigkeitslehre zu nennen. • unterschiedliche Arten von Spannungen und Verzerrungen sowie unterschiedliche Arten von Materialbeanspruchungen zu definieren. • Festigkeitsbedingungen für einfache Fälle unterschiedlicher Beanspruchungsarten wiederzugeben. • den Unterschied zwischen Festigkeits- und Stabilitätsproblemen zu nennen. • anwendungsbezogene Grundlagen zu ausgewählten Themengebieten der Festigkeitslehre wiederzugeben. • geeignete Aufbauten zur Durchführung praktischer Versuche aus der Festigkeitslehre zu beschreiben. <u>Fertigkeiten:</u>

	• mathematische und physikalische Methoden zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Festigkeitslehre anzuwenden. • einfache FEM-Modelle zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Festigkeitslehre nachzuvollziehen. • theoretisches Fachwissen für die Auswertung praktischer Versuche und Simulationen einzusetzen. • Spannungen und Verzerrungen bei ein- und mehrachsigen Beanspruchungszuständen zu berechnen. • Flächenmomente 2. Grades von zusammengesetzten Querschnitten zu berechnen. • die kritische Kraft bei Druckstäben zu berechnen und einen Knicksicherheitsnachweis zu führen. • praktische Versuche eigenhändig aufzubauen und durchzuführen. • praktische Versuche in Form eines Messprotokolls zu dokumentieren. • theoretische Kenntnisse zur Lösung von Aufgabenstellungen im Hinblick auf praktische Versuche einzusetzen. <u>Kompetenzen:</u> • geeignete Berechnungsverfahren zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Festigkeitslehre anzuwenden. • Abweichungen zwischen theoretischen Vorhersagen und praktischen Versuchsergebnissen bzw. numerischen Simulationsergebnissen zu interpretieren und zu bewerten. • das erworbene Fachwissen auf weiterführende Themengebiete des Maschinenbaus zu übertragen. • stab- und balkenartige Bauteile hinsichtlich unterschiedlicher Beanspruchungsarten zu dimensionieren und deren Tragfähigkeit nachzuweisen. • die Gültigkeit der erlernten Theorien für den jeweiligen Anwendungsfall kritisch zu prüfen. • vereinfachende Annahmen in theoretischen Berechnungsmodellen zu identifizieren und die hieraus resultierenden Abweichungen gegenüber der physikalischen Realität abzuschätzen. • Versuchsergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren. • Ursachen von Messungenauigkeiten zu identifizieren.
Inhalt	• Spannungen • Verzerrungen • Spannungs-Verzerrungs-Beziehungen • Einfache Festigkeitsberechnungen • Flächenmomente 2. Grades • Biegung, Torsion, Querkraftschub (inkl. FEM-Simulationen) • Zusammengesetzte Beanspruchungen (inkl. FEM-Simulationen) • Stabilitätsprobleme am Beispiel Knickung (inkl. FEM-Simulationen) <u>Festigkeitslehrepraktikum</u> • Zug • Biegung • Federkennlinie • Torsion • Superposition • Knickung
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	• Mayr, M.: Technische Mechanik. Hanser. München 2021. • Mayr, M.: Mechanik-Training. Hanser. München 2015. • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 2 – Elastostatik. Springer Vieweg. Berlin 2021. • Gross, D., Ehlers, W., Wriggers, P., Schröder, J., Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2 – Elastostatik, Hydrostatik. Springer Vieweg. Berlin 2022.

Modul**M2.60: Maschinengestaltung 2**

Modulbezeichnung engl.	<i>Machine Design 2</i>
Moduluntertitel	Baugruppen
Lehrveranstaltungen	Konstruktion 2 CAD 2 Maschinenelemente 2
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand, Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid, Prof. Dr.-Ing. Joachim Voßiek und weitere
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 2. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS, CAD-Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Maschinengestaltung 1 (Bauteile), Statik, Werkstoffkunde
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Gestaltungsrichtlinien, -regeln, -prinzipien wiederzugeben. • Konzepte der Behandlung von Baugruppen, Dateiformate, Schnittstellen zu benennen. • Bauteileigenschaften, Welle-Nabe-Verbindungen, Kupplungen zu kennen. • einen Überblick über Zahnrad-, Riemen- und Kettengetriebe zu haben. • Tribologie zu kennen. <u>Fertigkeiten:</u> • Baugruppen günstig zu gestalten • Baugruppen im CAD zusammenzustellen und einzubinden. • Maschinenelementen mit mehreren Belastungsarten auszuwählen, auszulegen und nachzurechnen. <u>Kompetenzen:</u> • Baugruppenkonstruktionen und CAD-Strukturen neu zu gestalten, bestehende kritisch hinterfragend zu verbessern. • Einflussgrößen auf Tragfähigkeit zu erkennen und Berechnungsergebnisse zu bewerten.

Inhalt	• Konstruktionslehre: Weitere Gestaltungsrichtlinien. Gestaltungsgrundregeln, Gestaltungsprinzipien. • Stücklisten, Baugruppenzeichnungen • CAD: Norm- und Kaufteile, Dateiformate, Schnittstellen, Baugruppenanalysen z.B. Durchdringungen, Produktfamilien <u>Maschinenelemente 2</u> • Auslegung und Berechnung: Welle-Nabe-Verbindungen • Kupplungen • Tribologie • Überblick: Zahnrad-, Riemen- und Kettengetriebe
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ falls Portfolioprüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	PCs (Rechenzentrum), Beamer, Tablet; Software: Creo Parametric (aktuelle Version an der Hochschule) auch als Studierendenversion.
Literatur	• Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen, Cornelsen, 38. Auflage. 2022. • Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa-Lehrmittel, aktuelle Auflage. • Vajna, S; Meyer, A.: Creo Parametric für Einsteiger, Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente (Lehrbuch + Tabellenbuch) 27. Aufl., Formelsammlung. 18. Aufl., Aufgabensammlung. 22. Aufl. 2025. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Bd. 1., 5. Aufl. Springer. 2019.

Modul	M3.10: Digitaltechnik
Modulbezeichnung engl.	<i>Digital Technology</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Digitaltechnik Digitaltechnikpraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel, Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 3 SWS Praktikum (P): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, P: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik, Angewandte Ingenieurinformatik

Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, Kenntnisse: • Anwendungsfelder der Digitaltechnik im Maschinenbau zu identifizieren. • das Zusammenspiel aus mechanischen und digitalen Komponenten ganzheitlich zu betrachten und zu verstehen. • Rechnerarchitekturen (Digitalcomputer, Mikrocontroller, Quantencomputer) und digitalelektronische Elemente in ihrer Funktionsweise einzuordnen. • digitalelektronische Komponenten für den Einsatz im maschinenbaulichen Umfeld zu bewerten. Fertigkeiten: • maschinenbauliche Systeme um digitale Komponenten zu ergänzen. • einfache, digitalelektronische Schaltungen zu entwerfen und aufzubauen. • digitalelektronischer Elemente zur Ergänzung und Verbesserung mechanischer Systeme zu identifizieren und gezielt auszuwählen. Kompetenzen: • digitale Schaltungen aufzubauen und zu testen. • die fortlaufende Entwicklung in der Digital- und Rechnerntechnik zu verstehen und evtl. Chancen für den Maschinenbau zu erkennen. • mit einfachen Analogrechnern zu arbeiten.
Inhalt	• Analog- vs. Digitaltechnik • Binäre Zahlendarstellung, Rechenregeln, Boole'sche Algebra und Wahrheitstabellen • Designbeschreibung digitaler Systeme, Schaltalgebra, Schaltungen mit logischen Grundfunktionen • Codierung und Decodierung, A/D- und D/A-Wandlung • Digitale Messtechnik • Digitale Rechnerarchitektur und Rechentechnik • Quantencomputer: Funktionsprinzipie, zu Grunde liegende Phänomene der Quantenphysik, kommende Anwendungsfelder im Maschinenbau Digitaltechnikpraktikum • Praktische Arbeit mit digitalelektronischen Komponenten und Experimentierboards • Aufbau einfacher, digitalelektronischer Schaltungen (Logikanalysen, Speicher, Zähler, Codierer, AD-/DA-Wandler, Anzeigetreiber). • Praktische Fehlersuche in digitalelektronischen Schaltungen
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Laptop/Beamer, Skript, Tablet, Onlinematerial

-
- Literatur**
- Bernstein, H.: Digitaltechnik. De Gruyter Oldenbourg, 2019
 - Tanenbaum, A.S. und Austin, T.: Rechnerarchitektur - Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson, 2014
 - Wöstenkühler, G.W.: Grundlagen der Digitaltechnik - Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen
 - Kharate, G.K.: Digital Electronics, Oxford Higher Education, 2012
 - Just, Bettina: Quantencomputing kompakt, Springer Vieweg, 2020
 - Homeister, M.: Quantum Computing verstehen: Grundlagen - Anwendungen – Perspektiven. Springer Vieweg. 2022.
-

Modul**M3.20: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik**

Modulbezeichnung engl.	<i>Basics of Measurement and Control Technology Basics</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Messtechnik 1 Regelungstechnik 1 Messtechnikpraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler, Prof. Dr.-Ing. Matthias Kurze, Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte und weitere
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 5 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 5 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1 und 2, Ingenieurinformatik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • messtechnische Grundlagen zu benennen. • Aufbau und Struktur von einfachen Regelkreisen und Steuerungen zu bezeichnen. • für unterschiedliche messtechnische Aufgaben verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren aufzuzählen. • Unterschiede zwischen Steuerung und Regelung aufzuführen. • Übertragungsverhalten linearer SISO-Systeme im Zeit-, Frequenz-, und Laplace-Bereich zu beschreiben. • Entwurfsmethoden PID-Standardregler zu benennen. • die Dehnungsmessung mit DMS und digitalen Messverstärkern zu kennen. • ausgewählte Sensoren für die Temperaturmessung zu bezeichnen. • Funktionen eines Digitalspeicheroszilloskops aufzulisten. • Funktionsweise ausgewählter Sensoren für die Drehzahlmessung aufzuzählen. <u>Fertigkeiten:</u>

- Messunsicherheit zu interpretieren und ihre Ursachen zu erkennen.
- das Übertragungsverhalten linearer Systeme im Zeit-, Laplace- und Frequenzbereich zu beschreiben.
- verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren anzuwenden.
- PID-Standardregler systematisch auszulegen.
- Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung der Regelgüte auszulegen.
- Versuche aufzubauen und Messungen von mechanischen Dehnungen, Temperaturen, elektrischen Spannungen und Drehzahlen durchzuführen.

Kompetenzen:

- sachkundig einfache messtechnische und regelungstechnische Problemstellungen zu lösen.
- einfache statische und dynamische Systeme zu untersuchen und zu vergleichen.
- selbstständig Reglerentwürfe für einschleifige Regelkreise durchzuführen.
- selbstständig Messergebnisse zu interpretieren und Versuchsabläufe sowie -ergebnisse schriftlich zusammenzufassen.
- lineare, einschleifige Regelkreise systematisch zu analysieren und auszulegen.
- Messungen aufzubauen, durchzuführen und zu dokumentieren.

Inhalt Messtechnik 1

- Grundlegende Begriffe und Definitionen
- Genauigkeit von Zahlenangaben
- Messunsicherheit und ihre Ursachen
- Eigenschaften digitaler Messverfahren
- Ausgewählte Analyseverfahren und Zeit- und Frequenzbereich

Regelungstechnik 1

Allgemeine Grundlagen

- Vergleich Steuerung/Regelung
- Erstellen von Signalfussplänen

Statisches Übertragungsverhalten:

- Kennlinien,
- Linearisierung differenzierbarer Nichtlinearitäten

Dynamisches Übertragungsverhalten:

- Testsignale, Gleichungen und Sprungantworten von elementaren Übertragungsgliedern wie P-, I-, D-, PTn-Gliedern etc.
- Stabilität linearer Systeme

Übertragungsfunktionen, Laplace-Transformation, Bode-Diagramm

- Aufstellen von Übertragungsfunktionen aus Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation
- Beschreibung mittels Bode-Diagramm
- Entwurf von linearen Standardreglern vom PID-Typ
- Entwurf im Frequenzbereich/Bode-Diagramm
- Entwurf im Laplace-Bereich mittels Wurzelortskurven-Verfahren

Messtechnikpraktikum

- Versuche zu grundlegenden messtechnischen Aufgaben wie z.B.
- Temperatur- und Drehzahlmessung,
- Messung mit Dehnungsmessstreifen
- Benutzung eines Oszilloskops

Studien- und Prüfungsleistungen

Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Arbeitsblätter, Skripte
Literatur	• Profos, P.: Handbuch der industriellen Messtechnik. Oldenbourg-Verlag. • Profos, P.: Grundlagen der Messtechnik. Oldenbourg-Verlag. • Niebuhr, J.; Lindner, G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg-Verlag. • Pfeifer, T.: Fertigungsmesstechnik. Oldenbourg-Verlag. • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag Leipzig. • Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. Carl Hanser Verlag. • Schulz, G.: Regelungstechnik 1. Oldenbourg. 2015. • Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik für Ingenieure. Springer Vieweg. 2014. • Zacher, S.: Übungsbuch Regelungstechnik. Springer Vieweg. 2016. • Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer Vieweg 2016. • Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und Ihre Anwendung. VDE Verlag. 2016.

Modul	M3.30: Thermodynamik
Modulbezeichnung engl.	<i>Thermodynamics</i>
Moduluntertitel	
Lehrveranstaltungen	Thermodynamik
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind, Prof. Dr.-Ing. Alexandra Jördening
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Physikalisches Grundverständnis, Ingenieursmathematik, Ingenieurinformatik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> - thermodynamische Systeme abzugrenzen und durch Zustandsgrößen zu beschreiben. - Energieformen, deren Umwandelbarkeit und die dabei bestehenden Beschränkungen wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> - Zustands- und Prozessgrößen zu differenzieren. - Modellgesetze und Zustandsdiagramme zur Bilanzierung einfacher thermodynamischer Systeme und Prozesse anzuwenden. - Moderne Simulationssoftware für thermodynamische Fragestellungen einzusetzen. - Die Wechselwirkung von Zustand- und Prozessgrößen in thermodynamischen Systemen und Prozessen durch die Anwendung von Simulationstools zu verstehen. <u>Kompetenzen:</u>

	• die Hauptsätze der Thermodynamik zur Bewertung von Energiewandlungsprozessen heranzuziehen. • Prozesse zu definieren, um thermodynamische Systeme zu verändern. • Methodisch an thermodynamische Aufgabenstellungen heranzugehen, diese zu abstrahieren und mit verschiedenen Ansätzen (schriftlich und Simulation) zu lösen.
Inhalt	• Einführung in die Technische Thermodynamik • Nullter und Erster Hauptsatz der Thermodynamik • Zweiter und Dritter Hauptsatz der Thermodynamik • Ideale und reale Gase • Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen für Gase und Flüssigkeiten • Stationäre Fließprozesse • Kreisprozesse
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentationen, Onlinematerial, rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	• Atkins, P: Vier Gesetze, die das Universum bewegen. Reclam. 2010. • Heidemann, W. Technische Thermodynamik. Wiley-VCH, 2016. • Baehr, H. D.: Thermodynamik. Springer (aktuelle Auflage) • Langeheinecke, K.; Jany, P.; Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure. Vieweg. 2017.

Modul	M3.40: Schwingungslehre
Modulbezeichnung engl.	<i>Mechanical Vibrations</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Schwingungslehre Schwingungslehrepraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Sicheres Beherrschen der Grundlagen der Technischen Mechanik (Statik und Kinetik), der Lösung algebraischer Gleichungen und des Rechnens mit Winkelfunktionen. Grundkenntnisse Tabellenkalkulation.
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Grundzusammenhänge und Modellgesetze der technischen Schwingungslehre wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> • Modellgesetze der technischen Schwingungslehre zur Lösung von Problemstellungen anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> • allgemeine Aufgabenstellungen der technischen Schwingungslehre zu abstrahieren. • geeignete Lösungsmethoden auszuwählen. • Zusammenhänge der Schwingungslehre in Diagrammen darzustellen und zu beurteilen. • praktische Versuche aus den Themengebieten eigenständig durchzuführen, Ergebnisse auch mit EDV zu ermitteln und zu dokumentieren sowie kritisch zu bewerten.
Inhalt	• Harmonische Bewegung • Ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, Pendelschwingungen • Erzwungene Schwingungen mit und ohne Dämpfung und einem Freiheitsgrad

	• Torsionsschwingungen, Biegeschwingungen und biegekritische Drehzahl • Koppelschwingungen und Schwingungstilgung • Arbeiten mit Diagrammen und Visualisierungen • Grundlagen Akustik
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial
Literatur	• Assmann, B.: Technische Mechanik 3. Oldenbourg; München 2011. • Jäger, H.: Technische Schwingungslehre. Springer. Wiesbaden 2016. • Jürgler, R.: Maschinendynamik. Springer; Berlin Heidelberg 2004. • Mayr, M.: Technische Mechanik. Hanser; München 2021. • Inman, D. J.: Engineering Vibration. Pearson. Boston 2021. <u>Praktikum:</u> • Versuchsanleitungen (moodle) • Sinambari, Gh. Reza; Sentpali, S.: Ingenieurakustik. Springer Vieweg. Wiesbaden 2020.

Modul	M3.50: Finite-Elemente-Methode
Modulbezeichnung engl.	<i>Finite Element Method</i>
Moduluntertitel	Finite-Elemente-Methode mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Finite-Elemente-Methode FEM-Praktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Freund; Nico Richter, M.Eng.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h (inkl. Hausübungen) Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Statik, Festigkeitslehre
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • die theoretischen Grundlagen der linearen FEM wiederzugeben. • den prinzipiellen Aufbau eines FEM-Programms und den Ablauf einer FEM-Simulation zu beschreiben. • FEM-Simulationen zu ausgewählten Themengebieten der Festigkeitslehre zu beschreiben. • die Grundidee der Finite-Elemente-Methode zu formulieren und unterschiedliche Anwendungsbereiche im Maschinenbau zu nennen. • zwischen den einzelnen Elementtypen zu unterscheiden und Beispiele für zwei- und dreidimensionale finite Elemente zu nennen. • die Bedienung der FEM-Software ANSYS zur Durchführung linearer Simulationen zu beschreiben. • geeignete FEM-Modelle zur Simulation einfacher Bauteile zu beschreiben. <u>Fertigkeiten:</u>

- einfache Stabsysteme auf analytischem Wege mit der FEM zu lösen.
- lineare FEM-Simulationen mit ANSYS Classic und ANSYS Workbench durchzuführen.
- theoretisches Fachwissen für die Auswertung von FEM-Simulationen einzusetzen.
- die Knotenkräfte und Knotenverschiebungen bei einfachen Stabsystemen analytisch mit der FEM zu berechnen.
- die Formfunktionen unterschiedlicher Stabelemente zu bestimmen und grafisch darzustellen.
- einzelne Einträge in der Steifigkeitsmatrix eines 3-Knoten-Dreieckselementes zu berechnen.
- FEM-Modelle in der Benutzeroberfläche von ANSYS Workbench zu erstellen und lineare Simulationen hiermit durchzuführen.
- FEM-Modelle in Form eines APDL-Skriptes zu erstellen und hiermit lineare Simulationen in ANSYS Classic durchzuführen.
- theoretische Kenntnisse über die Finite-Elemente-Methode bei der Erstellung von FEM-Modellen zu berücksichtigen.

Kompetenzen:

- geeignete FEM-Modelle zur Lösung konkreter Problemstellungen aus der Festigkeitslehre zu erstellen und die Simulationsergebnisse zu interpretieren.
- Abweichungen zwischen analytischen Vorhersagen und numerischen Simulationsergebnissen zu interpretieren und zu bewerten.
- das erworbene Fachwissen auf weiterführende Themengebiete des Maschinenbaus zu übertragen.
- vereinfachende Annahmen bei der Finite-Elemente-Methode zu identifizieren und die hieraus resultierenden Abweichungen gegenüber der physikalischen Realität abzuschätzen.
- Unterschiede zwischen der Finite-Elemente-Methode und den analytischen Berechnungsgleichungen der klassischen Festigkeitslehre im Hinblick auf Bauteilberechnungen zu identifizieren.
- das erworbene Fachwissen über die lineare Finite-Elemente-Methode auf nichtlineare Problemstellungen zu übertragen.
- Simulationsergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren.
- Ursachen von numerischen Fehlern zu identifizieren.

Inhalt

- Grundidee und Anwendungsbereiche der FEM
- Theoretische Grundlagen der linearen FEM
- Berechnung von Stabsystemen mit 2-Knoten-Stabelementen
- Zwei- und dreidimensionale finite Elemente
- Vernetzung und Netzkonzvergenzstudie
- Aufbau und Bedienung des FEM-Programms ANSYS
- Unterschiede zwischen den Programmarten Classic und Workbench
- Durchführung einer linearen Simulation mit Classic und Workbench
- Kontrolle des Modells und Bewertung der Simulationsergebnisse
- Schwingungsverhalten mittels Modalanalyse
- Stabilitätsprobleme am Beispiel Knickung
- Übergang zu nichtlinearen FEM-Simulationen

FEM-Praktikum

- FEM-Simulationen einfacher Bauteile mit ANSYS Classic
- FEM-Simulationen einfacher Bauteile mit ANSYS Workbench

Studien- und Prüfungsleistungen

Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	• Gebhardt, C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench. Hanser. München 2018. • Merkel, M., Öchsner, A.: Eindimensionale Finite Elemente. Springer Vieweg. Berlin 2020.

Modul	M3.60: Maschinengestaltung 3
Modulbezeichnung engl.	<i>Machine Design 3</i>
Moduluntertitel	Methodik und Auslegung
Lehrveranstaltungen	Konstruktion 3 CAD 3 Maschinenelemente 3
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid, Prof. Dr.-Ing. Joachim Voßiek und weitere
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 3. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS; Übungen: Betreuung in Gruppen mit ca. 15 bis 20 Studierenden Hausaufgaben (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 2,75 SWS; Ü: 2,25 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Maschinengestaltung 1 und 2, Statik, Werkstoffkunde
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> - den Ablauf des systematischen Konstruierens nach VDI-2221 zu kennen. - die Begriffe „Baureihen“, „Baukästen“, „Module“ und „Plattformen“ unterscheiden zu können. <u>Fertigkeiten:</u> - systematisch Anforderungen zu sammeln, zu analysieren und zu dokumentieren. - Funktionsstrukturen zu definieren. - mittels eines morphologischen Kastens alternative Wirkprinzipien für alle Teilfunktionen zu finden bzw. zu entwickeln und diese zu möglichen Gesamtwirkprinzipien zu koppeln. - den großen Lösungsraum aus dem morphologischen Kasten zu reduzieren. - Fertigungsgerechte Blechteile mittels CAD zu konstruieren und deren Abwicklungen abzuleiten. - Kinematik von Baugruppen mittels CAD zu simulieren. <u>Kompetenzen:</u>

	• selbstständig Konstruktionen nach funktionalen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten methodisch zu konzipieren, zu entwerfen, und mittels 3D-CAD zu gestalten und zu detaillieren und dabei Wesentliches von Unwesentlichem zu trennen. • Komplexere Berechnungen von Maschinenelementen wie z.B. Wellen und Schweißnahtberechnung vergleichend zu beurteilen und anzuwenden.
Inhalt	<u>Konstruktion und CAD 3</u> Grundlagen der systematischen Produktentwicklung nach VDI-2221: • Planen: Aufgabenklärung, Anforderungen, lösungsneutrale Problemformulierung. • Konzipieren: Funktionsstrukturen, Wirkprinzipien, Morphologischer Kasten, Bewertung und Auswahl der optimalen Lösung. • Entwerfen: Gliedern in realisierbare Module, Gestaltung der Module nach Grundregeln sowie nach Gestaltungsprinzipien. • Vertiefung der CAD-Kenntnisse. • Blechteilerstellung mit CAD. • Kinematiksimulation von Baugruppen. <u>Maschinenelemente 3</u> • Auslegung, Gestaltung und Nachweis von Wellen • Auslegung, Gestaltung und Nachweis von Schweißbauteilen • Vergleich Berechnung von Maschinenelementen mit Normprogrammen und mit FEM
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	PCs (Rechenzentrum), Beamer, Tablet; Software: Creo Parametric (aktuelle Version an der Hochschule, auch als Studierendenversion – für Konstruktion und CAD 3), MDesign (für Maschinenelemente 3)
Literatur	• VDI-Richtlinie 2221, Blatt 1: Entwicklung technischer Produkte und Systeme, Modell der Produktentwicklung, Beuth Verlag GmbH, 2019 • VDI-Richtlinie 2223: Methodisches Entwerfen technischer Produkte, Beuth Verlag GmbH, 2004 • Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre, Springer Vieweg, 2021, 9. Ausgabe. • Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen, Cornelsen, 2022, 38. Auflage. 2022. • Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa-Lehrmittel, 2022, 4. Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente (Lehrbuch + Tabellenbuch) 27. Aufl., Formelsammlung. 18. Aufl., Aufgabensammlung. 22. Aufl. 2025. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente. Bd. 1., 5. Aufl. Springer. 2019

Modul	M4.10: Steuerungs- und Antriebstechnik
Modulbezeichnung engl.	<i>Control and Drive Technology</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Steuerungstechnik Antriebstechnik
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Lenz
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Pflichtmodul, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik und Elektronik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Geräte der Steuerungstechnik und den hierarchischen Aufbau von Steuerungssystemen zu benennen. • Grundlagen elektrischer Antriebe, Umrichter und Antriebssteuerungen zu wiederholen. • Grundfunktionen von NC- und Robotersteuerungen zu beschreiben. • Grundlagen und Aufbau von Elektromotoren und Umrichtern zu benennen. • die Modellbildung für Gleichstrommotor und Drehstrommotoren am Umrichter mit feldorientierter Regelung zu kennen. <u>Fertigkeiten:</u> • SPS-Steuerungen nach IEC 61131 und NC-Steuerungen nach DIN 66025 zu programmieren. • Antriebssysteme auseinanderzuhalten und diese hinsichtlich Drehmoment und Drehzahl auszulegen. • die Wahrheitstabelle für eine Verknüpfungssteuerung aufzustellen und daraus Funktionsgleichungen abzuleiten. • Funktionsgleichungen zu vereinfachen. • reduzierte Trägheitsmomente zu berechnen, auch mit Berücksichtigung von Wirkungsgraden.

	- den Drehmomentbedarf eines elektrischen Antriebssystems zu berechnen und einen geeigneten Motor anhand seiner Drehmomentkennlinie auszuwählen. - Maximal- und Effektivdrehmomenten zu berechnen. - Elektromotoren und elektrische Antriebssysteme mit gegebenen Modellen zu simulieren und Parameterstudien zu betreiben. <u>Kompetenzen:</u> - Steuerungsprogramme umzusetzen. - Antriebsstränge mit elektrischen Antrieben und schwingungsfähigen mechanischen Komponenten mit Hilfe von MATLAB/Simulink zu simulieren. - einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen nach IEC 61131 zu programmieren. - Antriebsauslegung für elektrische Antriebssysteme durchzuführen.
Inhalt	- Steuerungsarten, Aufbauorganisation und Hardware - Bool'sche Algebra, Wahrheitstabellen, Funktionsgleichungen - SPS-Steuerungen und deren Programmierung - NC-Steuerungen und deren Programmierung - Entwurf, Implementierung und Test von SPS-Programmen nach IEC 61131 auf einer PC-basierten Steuerung
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Arbeitsblätter, Präsentationen, Tablet-PC mit Beamer
Literatur	- Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik. Hanser 2006. - Heinrich, B.; Linke, P.; Glöckler, M.: Grundlagen Automatisierung. Springer Vieweg 2017. - John, K.; Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3. Springer 2009. - Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen. Hanser 2015. - Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser 2013. - Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer 2013. - Heinrich, B.; Linke, P.; Glöckler, M.: Grundlagen Automatisierung. Springer Vieweg 2017. - Fuest, K.; Döring, P.: Elektrische Maschinen und Antriebe. Springer Vieweg 2004. - Kiel, E.: Antriebslösungen. Springer 2007. - Hagl, R.: Elektrische Antriebstechnik. Hanser 2013.

Modul	M4.20: Sensorik und digitale Regelungstechnik
Modulbezeichnung engl.	<i>Sensor Technology and Digital Feedback Control Systems</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Sensorik Digitale Regelungstechnik Regelungstechnikpraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Matthias Kurze
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Matthias Kurze , Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik, der Technischen Mechanik/Dynamik, Physik, Elektrotechnik, Elektronik, Mathematik (Integralrechnung, Differentialrechnung, Differentialgleichungen, gebrochen rationale Funktionen, Laplace-Transformation, Komplexe Zahlen und Funktionen)
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • die Darstellung von Systemen im Zustandsraum zu überblicken. • Methoden zum Regelungsentwurf im Zustandsraum zu kennen. • Darstellungsformen zeitdiskreter Systeme im Zeit- und Frequenzbereich zu kennen. • physikalische Grundlagen, die Funktionsweise, die praktische Anwendung sowie Herstellungsverfahren von Sensoren zu benennen. • Führungs- und Störverhalten zu definieren. <u>Fertigkeiten:</u> • Zustandsregler und Zustandsbeobachter auszulegen. • zeitdiskrete Regelungssysteme zu analysieren und zeitdiskrete Regler zu entwerfen • Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen grundlegender Sensorstrukturen für die Prozess- und Produktionsmesstechnik abzuwägen. • ausgewählte Regelkreise mit verschiedenen Störungen und verschiedenen Reglern in MATLAB/Simulink zu simulieren. <u>Kompetenzen:</u> • Regelkreise im Zustandsraum zu analysieren und auszulegen. • digitale Regelkreise zu analysieren. • geeignete Sensorsysteme für Prozess- und Produktionsmesstechnik-Anwendungen auszuwählen und zu integrieren. • selbstständig Messergebnisse auszuwerten und anhand unterschiedlicher Gütemerkmale zu interpretieren.

Inhalt	<u>Sensorik</u> • Einführung und Grundbegriffe der Sensortechnik, der allgemeinen Messtechnik, der Fehlerrechnung sowie der Statistik • Wiederholung wichtiger Grundlagen der Werkstoff- und Halbleitertechnik • CCD- und CMOS-Sensoren, Grundlagen der Bildverarbeitung • Vernetzung von Sensoren, Bussysteme, Einbindung von Sensoren in die Steuerungs- und Leittechnik • Anforderungen an moderne Sensorsysteme • Konventionelle und intelligente Sensoren • Temperatursensoren • Wärmebildmesstechnik (Thermografie) • Kraft- und Momentensensoren (z.B. Dehnungsmessstreifen) • Längenmesssysteme und Drehwinkelgeber • Magnetfeldsensoren (Hall- und Magnetowiderstandseffekt), Weglängenlineale (Magnetostriktion) • Näherungssensoren (induktiv, kapazitiv, optisch und Ultraschall) • Piezoelektrische und kapazitive Kraft-, Druck- und Beschleunigungssensoren (z.B. MEMS) • Einstieg in Schwingungsanalyse und Condition Monitoring • Optische Sensoren zur Weg-, Positions- und Abstandsbestimmung • Optoelektronische Prüfmittel in der Produktionsmesstechnik, u. a. Lichtschranken, Reflexaster, Lasertriangulation, Laserlinienscanner, Lichtschnittverfahren • Bildverarbeitungseinsatz in der Prüf- und Produktionsmesstechnik • Sensorik in modernen Kraftfahrzeugen (z.B. Lidar-Sensorik), autonomes Fahren • Weitere Sensorik-Anwendungsbeispiele: Robotik (z.B. Pick-and-Place mit CMOS-Sensoren), Mensch-Roboter-Kollaboration, Industrie 4.0, Digitalisierung, Virtuelle Inbetriebnahme, Digitaler Zwilling
	<u>Digitale Regelungstechnik</u> • Darstellung von Systemen im Zustandsraum • Linearisierung nichtlinearer Systeme • Zeitlösung und Transitionsmatrix • Steuer- und Beobachtbarkeit • Entwurf von Zustandsreglern (Zustandsrückführung mit Vorfilter, PI-Zustandsregler) mit Eigenwertplatzierung/Linearquadratische Regelung für SISO- und MIMO-Systeme • Entwurf von Zustandsbeobachtern • Digitale Regelung (Beschreibung und Analyse zeitdiskreter Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, Digitaler Regelkreis, Entwurf zeitdiskreter Regelungen)
	<u>Regelungstechnikpraktikum:</u> Anwendung der regelungstechnischen Methoden an Beispielsystemen (Praktikum mit 3 Versuchen): • Praktische Auslegung von Regelungen im Frequenzbereich anhand eines Simulationsmodells einer Füllstandsregelung, Überprüfung der Ergebnisse am realen Versuchsaufbau • Auslegung von Regelungen für einen Servo-Motor, Modellbildung bzw. Identifikation und Reglerentwurf, anschließende Erprobung im Praktikumsversuch • Praktische Auslegung von Regelungen im Zustandsraum anhand eines verkoppelten Lageregelkreises. Die Auslegung erfolgt in der Simulation, die anschließende Erprobung im Praktikumsversuch.
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation und Vortrag mit Laptop/Beamer, PDF-Annotator bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial, Matlab/Simulink Modelle und Skripte zur Anschauung, Laborversuche und Rechnersimulationen im Labor, Simulation von Systemantworten mit Rechner/Beamer
Literatur	• Tränkler, H.-R.; Reindl, L.: Sensortechnik. Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer. • Glück, M.: MEMS in der Mikrosystemtechnik – Aufbau, Wirkprinzipien, Herstellung und Praxiseinsatz mikroelektromechanischer Schaltungen und Sensorsysteme. Teubner. • Tschulena, G.; Heiming, M.; Ahrens, U.: Use of Sensors and Actuators in the German and Dutch Machine Building Industries. Centrum voor Microelektronica. • Hilleringmann, U.: Silizium Halbleitertechnologie. Teubner Studienskripten. • Schanz, G. W.: Sensoren: Sensortechnik für Praktiker. Hüthig. • Schaumburg, H.: Sensoren. Teubner. • Fischer, W.-J. (Hrsg.): Mikrosystemtechnik. Vogel. • Ebeling, K. J.: Integrierte Optoelektronik. Springer. • Lunze, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer. 2010. • Lunze, J.: Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, digitale Regelung. Springer. 2010. • Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. VDE Verlag. 2016. • Abel, Dirk: Regelungstechnik, Verlag Mainz, 2022.

Modul**M4.30: Fluidmechanik**

Modulbezeichnung engl.	<i>Fluid Mechanics</i>
Moduluntertitel	Fluidmechanik mit Fluidmechanikpraktikum
Lehrveranstaltungen	Fluidmechanik Fluidmechanikpraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind, Prof. Dr.-Ing. Alexandra Jördening
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU), Seminar (S): 4 SWS Praktikum (P): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, S: 1 SWS, P: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik 1, Thermodynamik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • bedeutende Größen und Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik darzustellen. • den Einfluss der Turbulenz auf das Strömungsverhalten und die Bedeutung von Grenzschichten zu benennen. • relevante Messverfahren in der Strömungsmechanik zu benennen. • relevante Methoden zur Visualisierung der Strömung zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> • Bilanzgleichungen eigenständig aufzustellen. • Modellgesetze der Fluidmechanik zur Lösung von einfachen Problemstellungen aus der Hydrostatik und Hydrodynamik anzuwenden. • angewandte strömungstechnische Problemstellungen eigenständig zu identifizieren und zu abstrahieren. • Fluidkräfte und Druckverluste theoretisch und experimentell analysieren zu können. • Versuchsprogramme zur Bestimmung von Auftriebs- und Widerstandsbeiwerten von Bauteilen aufzustellen.

	• qualitative Bewertung von visualisierten Strömungsfeldern. <u>Kompetenzen:</u> • Lösungsansätze für theoretische und experimentelle Fragestellungen der technischen Strömungsmechanik zu finden. • strömungstechnische Daten eigenständig zu messen, erfassen, verarbeiten, analysieren, interpretieren und visualisieren zu können.
Inhalt	• Stoffeigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten • Statik der Fluide (Hydrostatik, Aerostatik) • Masse-, Energie- und Impulserhaltung der eindimensionalen Stromfadentheorie • Inkompressible, stationäre Rohrströmungen mit Reibung und Energiezufuhr • Laminare und turbulente Strömungen • Um- und Durchströmung von Körpern, Strömungswiderstand • Einführung in die Strömungsmesstechnik <u>Versuche im Windkanallabor</u> • eindimensionale Rohrströmung: Strömungsformen, Geschwindigkeitsprofile, Kontinuitätsgleichung, Reibungsverluste • Widerstand und Auftrieb umströmter Körper (Platte, Kugel, Profilkörper): Grenzschicht, Widerstandsbeiwert, Ablösung
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial, Skript
Literatur	• Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. Vieweg. 2008. • Zierep, J.; Braun, G.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner. 2018. • Skript

Modul	M4.40: Ingenieurarbeit
Modulbezeichnung engl.	<i>Engineering Project</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	--
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand und weitere
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul des Studiengangs. Es trägt zur Profilbildung der Ingenieurpersönlichkeit bei und bildet eine sinnvolle Grundlage für das Praxissemester.
Arbeitsaufwand	150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Maschinengestaltung 1-3, Ingenieurinformatik, Angewandte Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Vorgehensweisen zur Reduzierung einer komplexen Ingenieursaufgabe auf übersichtlichere Teilsysteme aufzuzeigen. • geeignete Werkzeuge für unterschiedliche Unteraufgaben zu ermitteln. <u>Fertigkeiten:</u> • Werkzeuge zur Lösung einer Ingenieursaufgabe anzuwenden, z.B. CAD, Berechnungsprogramme oder Simulationsprogramme. • Lösungen von Teilsystemen zur Gesamtlösung zu kombinieren. <u>Kompetenzen:</u> • selbstständig eine umfangreiche Ingenieursarbeit zu planen, auszuführen und zeitlich zu kontrollieren. • mit Hilfswerkzeugen ermittelte Ergebnisse zu kontrollieren und zu bewerten. • eine selbstständig erarbeitete Ingenieursarbeit übersichtlich und nachvollziehbar darzustellen, zusammenzufassen und fachlich zu vertreten.
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.

Modul	M4.50: Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen
Modulbezeichnung engl.	<i>Basics of Economics</i>
Moduluntertitel	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensgründung
Lehrveranstaltungen	--
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther
Dozent(in)	Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Hafner, MBA und weitere
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS; Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • den grundlegenden Aufbau des externen Rechnungswesens zu benennen. • den prinzipiellen Aufbau der Finanzberichterstattung zu beschreiben. • die Auswirkungen von Megatrends auf die strategische Unternehmensführung zu benennen. • grundlegende Zusammenhänge aus dem Arbeits- und Steuerrecht zu betriebswirtschaftlichen Abläufen aufzuzeigen. • gängige betriebswirtschaftliche Vorgänge aufzuführen und die Fachterminologie auseinander zu halten. • Methoden zur Ausarbeitung von Geschäftsideen auszuführen. <u>Fertigkeiten:</u>

	• Wechselwirkungen der firmeninternen Prozesse sowie der Firmenpolitik auf die Zielkonflikte im Unternehmen zu verstehen. • Prozesse und Methoden des internen Rechnungswesens zu verstehen. • aus der betriebswirtschaftlichen Sicht Kurz- und Langfristentscheidungen abzuleiten. • Businesspläne für diverse Geschäftsideen unter Anwendung einschlägiger Methoden abzuleiten. • Hindernisse für den Projekterfolg frühzeitig zu erkennen, ihnen vorzubeugen und sie gegebenenfalls abzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> • für bestimmte betriebswirtschaftliche Vorgänge aus dem internen Rechnungswesen selbstständig Berechnungen durchzuführen und Ergebnisse ingenieurstechnisch zu interpretieren. • ‚Make or Buy‘-Entscheidungen zu lösen. • Invest- und Finanzierungsvorhaben zu beurteilen. • Geschäftsideen aus dem Fachkontext abzuwägen und zu evaluieren. • Businesspläne in einer Gruppe selbstständig zu entwickeln und zu bewerten.
Inhalt	<u>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:</u> • Auswirkungen der Megatrends auf die Unternehmensausrichtung • Kosten- und Leistungsrechnung • Vollkosten- und Teilkostenrechnung • Investition und Finanzierung • Grundlagen des Arbeitsrechts mit Fokus auf Vergütung • Einführung in die Grundlagen der Bilanzierung <u>Grundlagen der Unternehmensgründung:</u> • Grundlagen Businessplan • Business Model Canvas • Leistungs- und Produktportfolio • Markt und Wettbewerb • Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse • Marketing und Vertrieb • Finanzplanung und Finanzierung • Management, Personal und Organisation • Innovationsmanagement • Grundzüge des Steuerrechts • Gemeinsame Erstellung eines Businessplans für eine ‚reale‘ Geschäftsidee
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ falls Portfolioprüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial (Webseiten, Videos), Flip-Chart und Moderationskoffer, Demonstrationsobjekte, Kurzreferate und Gruppenarbeiten, Teamevents, Der Stoff des Seminaristischen Unterrichts wird über reale Fallbeispiele in Gruppen erarbeitet bzw. vertieft.

-
- Literatur**
- Steven, M.: BWL für Ingenieure: Bachelor-Ausgabe, Oldenbourg, München 2012.
 - Hutzschenreuter, T.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen, 7. Aufl., Lehrbuch, Springer Gabler, Wiesbaden 2022. DOI: 10.1007/978-3-658-34210-4.
 - Müller, D.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure: Mit 70 Tabellen, 1. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg 2006.
 - Nagl, A.: Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen mit Checklisten und Fallbeispielen, 10. Aufl., Springer eBook Collection, Springer Gabler, Wiesbaden 2020. DOI: 10.1007/978-3-658-30924-4.
 - Heidbrink, M.; Jenewein, W.: High-Performance-Organisationen: Wie Unternehmen eine Hochleistungskultur aufbauen; [mit exklusiven Fallbeispielen aus Wirtschaft, Kultur und Spitzensport: Lucerne Festival Orchestra, DFB-WM-Team 2010, mymuesli, BMW, Credit Suisse u.a, Schäffer-Poeschel, Stuttgart 2011.
 - BMWi, Gründerzeiten 07 Businessplan: Businessplan 2019, https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Gruenderzeiten/infoletter-gruenderzeiten-nr-07-businessplan.pdf?__blob=publicationFile&v=39. Zuletzt geprüft am 24.04.2020.
 - BMWi, Business Model Canvas: Vorlage 2020, http://www.existenzgruender.de/SharedDocs/Downloads/DE/Checklisten-Uebersichten/Businessplan/16_Business-modell-Canvas.pdf?__blob=publicationFile. Zuletzt geprüft am 24.04.2020.
-

Modul	M4.60: Fertigungsverfahren
Modulbezeichnung engl.	<i>Manufacturing Processes</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Fertigungsverfahren Fertigungspraktikum
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Dozent(in)	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser, Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann und weitere
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 4. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4,5 SWS Praktikum (Pr): 0,5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3,5 SWS, Ü: 1 SWS, P: 0,5 SWS) Eigenstudium: 75 h Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 CP aus Semester 1-3 (vgl. § 5 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • gängige ingenieurmäßige Fertigungsverfahren zu benennen und die Fachterminologie auseinander zu halten. • ihre vertieften fertigungstechnischen Kenntnisse aufzuzeigen. • Zusammenhänge zwischen Werkstoffen, vorgestellten Fertigungsverfahren und erzielbaren Fertigungsergebnissen zu erkennen. • einen Überblick über die Arbeitssicherheit in einem Labor/Fertigungsbetrieb zu haben. • einen Überblick über die Verfahren metallverarbeitender Fertigungsverfahren zu haben. <u>Fertigkeiten:</u> • Wechselwirkungen und Wechseldeutigkeiten von produktionstechnischen Einflussgrößen auf beispielsweise erzielbare Fertigungsqualitäten zu verstehen. • durch Praktikumsversuche ausgewählte Fertigungsverfahren besser skizzieren zu können. • Möglichkeiten und Grenzen vorgestellter Fertigungsverfahren mit dazugehörigen Fertigungssystemelementen zu beurteilen. • auf Basis der bisher erworbenen fertigungstechnischen Kenntnisse Herstellungsproblematiken zu verstehen. • durch selbstständige Arbeit im Laborversuch das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. • durch Praktikumsversuche ausgewählte Fertigungsverfahren besser zu skizzieren. <u>Kompetenzen:</u> • Leistungsvermögen von Fertigungssystemen systematisch zu kategorisieren und zu bewerten.

	• für bestimmte Fertigungsverfahren selbstständig Berechnungen durchzuführen und Ergebnisse zu interpretieren. • sinnvollen Einsatz von Fertigungsverfahren zum Herstellen von Bauteilen und Produkten zu argumentieren und zu entscheiden. • fertigungstechnische Probleme lösen und auf weitere Themen transferieren zu können. • mit einschlägigen Fachleuten bzw. Spezialisten kommunizieren und zusammenarbeiten zu können.
Inhalt	• Technische und technologische Grundlagen und Anwendungsgebiete der wichtigsten Fertigungsverfahren: Urformen, Umformen, Trennen, Beschichten • Auswahl von geeigneten Werkzeugen und Prozessparametern • Kenntnis und Übung von Berechnungsgrundlagen ausgewählter Verfahren • Urformen: Gießtechnik, Schwerkraftgießen, Druckgießen, Niederdruckgießen, Schleudergießen, Stranggießen, Züchten von Einkristallen, Pulvermetallurgie • Umformen und Zerteilen: Grundlagen der Umformtechnik, Grundlagen des Zerteilens, Begriffe und Kenngrößen, Verschleißmechanismen, Werkstoffe für die Umformtechnik, • Umform- und Zerteilverfahren: Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Biegeumformen, Schubumformen, Scherschneiden, Messerschneiden, Beißschneiden, Genauschneideverfahren • Trennen: Schnittkräfte am Schneidkeil mit Berechnungen, Spanbildung, Verschleißmechanismen, Standzeit, Oberflächengüte, Werkzeugwerkstoffe, Verfahren Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Honen, Läppen, Abtragen • Beschichten: Beschichten aus dem flüssigen Zustand, aus dem pulverförmigen Zustand, aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand (PVD- und CVD-Verfahren) und aus dem ionisierten Zustand • Technische und technologische Grundlagen und Anwendungsgebiete der wichtigsten Kunststoff-Fertigungsverfahren: Extrusion, Blasformen, Spritzgießen, Duomer, Elastomere, PUR, Compounds, Kalandrieren, Gießen, Thermoformen <u>Praktikum</u> • Sicherheitstechnische Einweisung in den Arbeitsschutz • Zerlegen und Zusammenbauen eines Stanzwerkzeuges • Aufspannen eines Schmiedeteils auf eine Werkzeugmaschine • Sägen und Bohren von Blechwerkstoffen mit Werkzeuganalyse
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Videofilme, Skript, Laboreinrichtung und Anschauungsmuster
Literatur	• Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 1: Drehen, Fräsen, Bohren. Springer. 2018. • Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 2: Schleifen, Honen, Läppen. Springer. 2018. • Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 4: Umformen. Springer. 2018. • Schmidt, R.-A.: Umformen und Feinschneiden. Hanser. 2006.

-
- Spur, G.; Neugebauer, R.; Hoffmann, H.: Handbuch der Umformen. Hanser. 2012.
 - Lange, K.: Umformtechnik: Band 3: Blechbearbeitung. Springer. 1975.
 - Tschätsch, H.: Praxis der Zerspantechnik. Vieweg + Teubner. 2014.
 - Tschätsch, H.: Praxis der Umformtechnik. Vieweg + Teubner. 2010.
 - Hopmann, M.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser. 2017.
 - Menges: Werkstoffkunde der Kunststoffe. Hanser. 2011.
 - DUBBEL: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer.
 - DIN 6581: Begriffe der Zerspanungstechnik; Bezugssysteme und Winkel am Schneidkeil des Werkzeuges. Hrsg. Deutscher Normenausschuss.
 - DIN 8589: Teil 1: Fertigungsverfahren Spanen. Hrsg. Deutscher Normenausschuss.
 - Gomeringer, R.; Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung. Europa-Lehrmittel. 2017.
-

Modul	M5.10: Praktische Tätigkeit (Praxissemester) mit Bericht
Modulbezeichnung engl.	<i>Practical Training (Internship) with Report</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Praktische Tätigkeit (Praxissemester) Wissenschaftlicher Bericht
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann, Betreuer(innen) im jeweiligen Betrieb
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 5. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Arbeitsaufwand	Praktische Tätigkeit: 690 h Wissenschaftlicher Bericht: 60 h Gesamtaufwand: 750 h
Credit Points (CP)	25
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> - ingenieurmäßige Arbeitsbereiche in die Aufbau- und Ablauforganisation von Firmen einzuordnen. - technologische Zusammenhänge des gewählten Praktikums zu beschreiben. - die Notwendigkeit wissenschaftlichen Arbeitens weiterführend zu verstehen. <u>Fertigkeiten:</u> - ihre bisher erworbenen ingenieurs-, sozial- und weitere fach-Kenntnisse in einem Unternehmen anzuwenden und zu erproben. - unter fachlicher Hilfestellung komplexe ingenieurstechnische Probleme aus dem erweiterten Bereich des Maschinenbaus zu bearbeiten. - selbstständige Literatur- und Patentrecherchen durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u>

	- durch angeleitete Mitarbeit in der Arbeitsgruppe neue Erkenntnisse zu sammeln. Angestrebt ist die Stärkung der internationalen Kompetenz (Praktikum im Ausland, Korrespondenz in fremden Sprachen). - ihre erarbeiteten Konzepte und Lösungen umzusetzen und zu präsentieren. - Versuchsdaten wissenschaftlich aufbereiten zu können. - auf Basis der bisher erworbenen Kenntnisse einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen um mit einschlägigen Fachleuten bzw. Spezialisten zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
Inhalt	Ingenieurmäßiges Arbeiten in max. drei (mind. einem) der folgenden Bereiche: - Entwicklung, Berechnung, Projektierung, Konstruktion - Produktionsplanung, Fertigungsplanung und -steuerung, Montageplanung und -steuerung - Ingenieurtechnische Begleitung von Betrieb, Instandhaltung und Instandsetzung von Maschinen und Anlagen - Prüfung, Abnahme, Versuch - Vertrieb, Führung eines ingenieurtechnischen Unternehmens, Beratung Parallel zum Modul „Praktische Tätigkeit“ findet das auf einer E-Learning-Plattform aufgebaute Modul „M5.20: Betriebsorganisation“ statt <u>Wissenschaftlicher Bericht</u> - Wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einem Thema - Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes zu einem technischen Zusammenhang
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	Die praktische Tätigkeit erfolgt in dem Betrieb, an den der/die Studierende vertraglich gebunden ist.
Medienformen	digitale Lernplattform „Moodle“, online Material, Literatur- und Wissensdatenbanken, Bibliotheken sowie unternehmensspezifisch
Literatur	- Hungenberg, H.; Wulf, T.: Grundlagen der Unternehmensführung, 6. Aufl., Lehrbuch, Springer Gabler, Wiesbaden, Heidelberg 2021. DOI: 10.1007/978-3-658-35423-7. - Braun, S.; Senger, E.: Nachhaltigkeitsreporting 4.0, in CSR und Nachhaltigkeitsstandards: Normung und Standards im Nachhaltigkeitskontext, Management-Reihe Corporate Social Responsibility (Hrsg.: B. Schwager), Springer Gabler. Berlin, Heidelberg 2022, S. 119–133. - Robens, G.; Holzberger, S.; Kirchner, A.; Kugel, U.; Maier, M.; Schmid, D.: Produktionsorganisation: Qualitätsmanagement und Produktpolitik, 11. Aufl., Verlag Europa-Lehrmittel Nourney Vollmer GmbH & Co. KG, Haan-Gruiten 2019. - Schwager, B.: CSR und Nachhaltigkeitsstandards. Springer Gabler. Berlin. 2022. ISBN 978-3-662-64913-8 - Blessing, L. T. M.; Chakrabarti, A.: DRM, a design research methodology, Springer, Dordrecht, Heidelberg 2009. DOI: 10.1007/978-1-84882-587-1. - Diverse Fachliteratur, je nach betrieblicher Ausrichtung.

-
- Heesen, B.: Wissenschaftliches Arbeiten: Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium, 3. Aufl., Springer Gabler, Berlin, Heidelberg 2014. DOI: 10.1007/978-3-662-43347-8.
 - Hering, H.: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen, 8. Aufl., Lehrbuch, Springer Vieweg, Wiesbaden, Heidelberg 2019. DOI: 10.1007/978-3-658-23484-3.
 - Maier, P.; Barney, A.; Price, G.: Study Skills for Science, Engineering & Technology Students. Pearson. 2014
 - Weissgerber, M.; Götz, A.: Schreiben in technischen Berufen: Der Ratgeber für Ingenieure und Techniker: Berichte, Anleitungen, Spezifikationen, Schulungsunterlagen und mehr. Publicis. 2019 ...
-

Modul	M5.20: Betriebsorganisation
Modulbezeichnung engl.	<i>Operations Management</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Betriebsorganisation
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester Das Modul „Betriebsmanagement“ ist ein Fernkurs parallel zum Modul „Industriepraktikum“ über grundlegende betriebliche Themen, wobei sich die Studierenden hierzu über die eine E-Learning- Plattform (z.B. „Moodle“) untereinander und mit den betreuenden Professor(inn)en austauschen und das neu angelegte Wissen direkt in die tägliche Arbeit einbringen können. Begleitend findet eine Online-Lehrveranstaltung via Zoom statt.
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Lenz
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 5. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü) als Blockveranstaltung: 2 SWS, Fernkurs (F): E-Learning, Wahrnehmung des Wochenprogramms Studienarbeit (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 120 h (Fernkurs) Prüfungsvorbereitung: Gesamtaufwand: 150 h
Credit Points (CP)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Merkmale einer Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen zu benennen. • Grundzüge der nichtfinanziellen Berichterstattung zu beschreiben. • Begriffe der Produktionsplanung und -steuerung sowie der Lenkung von Daten wiederzugeben. • grundlegende Vorgehensweisen und Regelungen des Arbeitsschutzes zu erklären. <u>Fertigkeiten:</u> • die Bedeutung einer Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen auseinanderzuhalten. • Planungswerkzeuge, Methoden und Funktionalitäten im Unternehmen zu erklären. • Rechtsgrundlagen, Verantwortung und Haftung bezüglich des Arbeitsschutzes zu interpretieren. <u>Kompetenzen:</u>

	• die Reichweite einer systematischen Vorgehensweise und Vorausdenken in Bezug auf die nichtfinanzielle Berichterstattung für die Unternehmen zu beurteilen. • Zusammenhänge der Produktionsplanung und -steuerung in Unternehmen zu erkennen und neue Sichtweisen weiterzuentwickeln. • selbstständig bezüglich des Arbeitsschutzes in Unternehmen Unfallursachen zu formulieren.
Inhalt	• Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen ○ Stellen- und Abteilungsbildung ○ Organisationsprozesse und IT-Systeme ○ Schlüsselprozesse im Unternehmen ○ Unternehmensstrategie und -steuerung ○ Strategische Nutzung von Aufbau- und Ablauforganisation zur Steigerung der Unternehmensperformance • Berichterstattung - nichtfinanziell ○ Rechtsgrundlagen für eine nichtfinanzielle Berichterstattung ○ Grundzüge und Aufbau einer nichtfinanziellen Berichterstattung ○ Auswirkungen auf die Stakeholder ○ Analyse anhand eines aktuellen Praxisbeispiels • Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS/ERP) ○ Grundlagen der betrieblichen Informationssysteme, Stücklistenwesen etc. ○ Nummernsysteme, Erzeugnisgliederung, Arbeitsablauf und Zeiten, Arbeitsplanung ○ Grundgrößen der Produktionsplanung und -steuerung wie Kapazitäten, Zeiten usw. ○ Produktionsprogrammplanung, Materialsteuerung, Eigenfertigungsplanung, etc. • Arbeitsschutz ○ Modernes Verständnis von Arbeitssicherheit ○ Rechtsgrundlagen, Verantwortung und Haftung ○ Ermittlung von Unfallursachen ○ Beurteilung der Arbeitsbedingungen
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	Wenn Betrieb CSRD-Reporting-Pflicht hat: In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Praktikum (P) bzw. einzelne Praktikumsbestandteile ▪ falls Portfolioprüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial und Lernplattform „moodle“
Literatur	• Schmid, D.: Produktionsorganisation. 10. Aufl. Europa-Verlag. 2017. ISBN 978-3-8085-5278-0. • Schwager, B.: CSR und Nachhaltigkeitsstandards. Springer Gabler. Berlin. 2022. ISBN 978-3-662-64913-8. • Kern, P.; Schmauder, M.: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Betriebspraxis. Hanser. 2005. ISBN 978-3446401990.

Modul

M6.10: Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung engl. *Electives*

Weitere Informationen sowie Beschreibungen der angebotenen Wahlpflichtmodule siehe Modulhandbuch „Wahlpflichtmodule“.

Modul	M6.20: Studium Generale (AWP)
Modulbezeichnung engl.	<i>General Studies (Electives)</i>
Moduluntertitel	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule
Lehrveranstaltungen	--
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser und Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 6. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	modulspezifisch
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h
Credit Points (CP)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende „Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule“ besucht haben, verfügen sie über Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen aus anderen Fachgebieten und erweitern ihren Horizont. Dazu wählen die Studierenden neigungsbezogen aus dem breiten Modulkatalog der Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften eigenständig Lehrveranstaltungen (3 x 2 SWS) aus.
Inhalt	Die Angebote der Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften finden sich auf deren Homepage: https://www.tha.de/Geistes-und-Naturwissenschaften/Studium-Generale.html Derzeit werden Veranstaltungen angeboten u.a. aus den Themenbereichen • Geisteswissenschaften • Kultur und Kunst • Musik und Theater • Naturwissenschaft und Technik • Soziale Kompetenzen • Sprachen • Innovation, Gründung, Selbständigkeit Zudem können Kurse der virtuellen hochschule bayern (vhb) anerkannt werden (Voraussetzungen siehe Homepage).
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Homepage und Prüfungsordnung
Medienformen	Siehe Homepage
Literatur	Siehe Homepage

Modul	M6.30: Projekt und Projektmanagement
Modulbezeichnung engl.	<i>Project and Project Management</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Projekt Projektreferat Projektmanagement
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Alexandra Jördening, jeweilige(r) Projektbetreuer(in)
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 6. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Seminar (S): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 75 h (SU, Ü: 4 SWS, S: 1 SWS) Eigenstudium: 195 h Gesamtaufwand: 270 h
Credit Points (CP)	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Vor Beginn der Projektarbeit sollte das praktische Semester abgeschlossen sein. Die begleitende Teilnahme an Projektmanagement ist Pflicht. Die Studienleistung wird ganz oder teilweise anerkannt, wenn sie an einer ausländischen Hochschule oder im Auslandsstudium erbracht wurde.
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Prozesse und Methoden (agil, klassisch, hybrid) der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu benennen. • Zusammenhänge zwischen Zielorientierung, Organisation und Unternehmenserfolg zu erkennen. • Rollen, Funktionen und Aufgaben im Projektumfeld zu verstehen. <u>Fertigkeiten:</u> • ihre bisher erworbenen Lernergebnisse während des Studiums in einem praktischen Fallbeispiel anzuwenden. • Wechselwirkungen und Wechseldeutigkeiten der firmeninternen Prozesse und der Firmenpolitik auf die Zielkonflikte im Unternehmen zu verstehen. • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu verstehen. • fachliche, organisatorische und menschliche Aspekte einer interdisziplinären Aufgabe sachgerecht zu beurteilen. • ihre bisher während des Studiums erworbenen Lernergebnisse in einem praktischen Fallbeispiel anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • Hindernisse für den Projekterfolg frühzeitig zu erkennen, ihnen vorzubeugen und sie gegebenenfalls abzuwenden.

	• gruppendynamische Prozesse zu identifizieren und zu beurteilen. • Leistungsvermögen von Organisationsstrukturen systematisch zu kategorisieren und zu bewerten. • Projektergebnisse strukturiert zu dokumentieren, zu archivieren und zu präsentieren. • projektspezifisch den Einsatz von agilen und klassischem Projektmanagementmethoden gegenseitig abzuwägen und zu evaluieren. • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • Konflikte in Projekten zu lösen.
Inhalt	<u>Projekt</u> Kleine Arbeitsgruppen bearbeiten eigenständig und eigeninitiativ praxisorientierte Problemstellungen • Themenwahl (Themenvorschlag durch Studenten möglich): Zusammenstellen der Projektgruppe durch den/die Dozierenden, ggf. nach fachlichen Gesichtspunkten • Anfertigen eines schriftlichen Erstberichtes (Inhalt: Hintergründe, Ziele, Inhalt und Abgrenzung des Projektthemas, Pflichtenheft, Projektstrukturplan, Meilensteine, Aufgabenverteilung, Zeit- und Kostenplan, Teilnehmer und Kooperationspartner) Schriftliche Abschlusssausarbeitung mit Darstellung der Projektarbeit und der Projektplanung (letzter Stand) <u>Projektreferat</u> Abschluss des Projekts mit einer gemeinsamen Präsentation mit Publikumsdiskussion <u>Projektmanagement</u> • Agiles Projektmanagement • Klassisches Projektmanagement • Hybrides Projektmanagement • Projektstrukturierung • Methoden und Bewerten der Problemlösung • Planungs-Prozessdokumentation • Präsentation des methodischen Vorgehens im Projekt • Aufbau und Ablauf einer Gruppenpräsentation • Erfahrungssicherung/QM-Ansatz
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Besondere Regelungen für Studierende mit vertiefter Praxis	In Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen können folgende Modulelemente im Betrieb absolviert und an der Hochschule geprüft / anerkannt werden: ▪ Studienarbeit (StA) bzw. falls Portfolioprfüfung (PfP) mit Studienarbeit (StA): betriebliches Thema möglich. Unternehmen können beim Modulverantwortlichen Projektvorschläge einreichen ▪ <i>Fristen:</i> bis 5. Februar für ein Projekt im Sommersemester, bis 20. Juli für ein Projekt im Wintersemester ▪ <i>notwendige Informationen:</i> Studiengang, Projektthema, -ziel, -inhalt, Voraussetzungen, Sprache (Deutsch / Englisch)
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial, Videoclips, Skript
Literatur	Fachliteratur gemäß Aufgabenstellung <u>Projektmanagement</u> • Kuster, J.: Handbuch Projektmanagement. 5. Aufl. Springer. 2022. ISBN (e-book) 978-3-662-65473-6.

-
- Womack, J. P.: Lean Thinking, Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon & Schuster. 2003
 - Schwaber, K.: Agiles Projektmanagement mit Scrum. Microsoft Press. 2007
 - Pichler: Scrum Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen. dpunkt. 2007.
 - Peipe, S.: Crashkurs Projektmanagement. 9. Aufl. Haufe. 2022.
 - Jördening, A.: Skript „Projektmethodik“. 2025.
-

Modul	M7.10: Bachelorarbeit
Modulbezeichnung engl.	<i>Bachelor Thesis</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	--
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer.nat. Alexander Rieß
Dozent(in)	Betreuer(in) der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik; mindestens eine(r) der Prüfer(innen) muss Professor(in) an der genannten Fakultät der Technischen Hochschule Augsburg sein.
Sprache	Deutsch oder [in Absprache mit Erst- und Zweitprüfer(in)] Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 7. Semester (Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit erfolgt gem. SPO in der Regel zu Beginn des 7. Semesters)
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul; es ist zentraler Bestandteil des Studiengangs und wesentliches Element der Profilbildung der individuellen Ingenieurpersönlichkeit.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Bachelorarbeit
Arbeitsaufwand	360 h (in zusammenhängender, ausschließlicher Bearbeitung binnen 2 Monaten abschließbar)
Credit Points (CP)	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Die Ausgabe des Themas erfolgt in der Regel zu Beginn des 7. Semesters. Die Zulassungsvoraussetzungen lt. § 10 SPO sind zu beachten.
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe § 10 Abs. 3 der Studien- und Prüfungsordnung
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul absolviert haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • technologische Zusammenhänge des gewählten Themas zu beschreiben. <u>Fertigkeiten:</u> • selbstständig ein komplexes Problem aus dem Bereich des Maschinenbaus zu bearbeiten und dieses in einer schriftlichen Ausarbeitung darzustellen. <u>Kompetenzen:</u> • komplexe Probleme aus dem Bereich des Maschinenbaus zu gliedern, analysieren, lösen und zu bewerten. • Abläufe zielgerichtet zu steuern.
Inhalt	• Analyse der Aufgabenstellung • Verfassen eines Exposés • Ermitteln der Arbeitsschritte • Strukturieren der Arbeitspakete • Kontrolle des Arbeitsfortschritts • Wissenschaftliches Arbeiten mit Informationsquellen • Strukturieren von Dokumentationen
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

Besondere Regelungen für praxisbegleitendes Studium	Die Bachelorarbeit wird in dem Betrieb erstellt, an den der/die Studierende vertraglich gebunden ist.
Medienformen	Themen- bzw. projektabhängig
Literatur	• Stickel-Wolf, C.; Wolf, C.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren – gewusst wie! Springer Gabler. 2022. • Hering, H.: Technische Berichte. Springer Vieweg. 2019. • Wird von der/dem jeweiligen Betreuer(in) bekannt gegeben. Entsprechend der Aufgabenstellung eigenständig ausgewählt.

Modul	M7.20: Bachelor-Seminar
Modulbezeichnung engl.	<i>Bachelor Seminar</i>
Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Begleitendes Bachelor-Seminar
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer.nat. Alexander Rieß
Dozent(in)	Betreuer(in) der Bachelorarbeit (Modul M7.10)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang Maschinenbau, 7. Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul; es ist zentraler Bestandteil des Studiengangs und wesentliches Element der Profilbildung der individuellen Ingenieurpersönlichkeit.
Lehr- und Lernform/ Semesterwochenstunden	Seminar (S): 2 SWS (Blockveranstaltung, hybrid)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (S: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 90 h
Credit Points (CP)	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Das Bachelor-Seminar findet parallel zur Bearbeitung der Bachelorarbeit (Modul M7.10) statt; diese muss angemeldet sein.
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul absolviert haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> • Recherchemöglichkeiten in Literatur- und Normendatenbanken zu kennen. • Problemlösungstechniken zu benennen. • Regeln der Zitiertechnik aufzuzählen. • grundlegende statistische Methoden zur Bewertung von Mess- und Prüfergebnissen zu kennen. • Ergebnisse, Aufbau und Ausführung einer wissenschaftlichen Arbeit zu dokumentieren. <u>Fertigkeiten:</u> • wissenschaftliche Fragestellungen (Forschungsfragen) zu formulieren. • wissenschaftliche Arbeiten zu konzeptionieren und durchzuführen. • Prüf- und Messkonzepte auf deren Relevanz für die zugrundeliegende Fragestellung sowie Werte auf deren Richtigkeit zu prüfen. • Effizient zu recherchieren und korrekt zu zitieren. <u>Kompetenzen:</u> • Differenzierte Recherchen zu vorgegebenen Themen durchzuführen. • Daten zielorientiert auszuwerten, darzustellen und zu interpretieren. • die Aufgabenstellung präzise zu formulieren. • ein Prüf- bzw. Arbeitsprogramms lösungsorientiert zu erstellen. • einen wissenschaftlichen Schreibstil und eine Zitierweise zu beherrschen.
Inhalt	<u>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</u>

	• Strategien zur Informationsbeschaffung (Literatur- und Normenrecherche, Internetrecherchen etc.) • Zitiertechniken und -tools • Aufbau und Schreibstil von wissenschaftlichen Texten • Auswertung von eigenen oder fremden Daten • Problemlösungstechniken (5W, Fehlerbaum, ...) • Projektplanung, Zeit,- Kosten- und Ressourcenmanagement • Grundlegende statistische Methoden und Tools zur Auswertung von Daten • Informationsbearbeitung
	<u>Begleitendes Bachelor-Seminar</u>
	• Vorstellung der wissenschaftlichen Fragestellung • Vorstellung der geplanten Vorgehensweise • Vorstellung von Zwischenergebnissen als pptx-Präsentation
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Studien- und Prüfungsordnung sowie jeweils aktuelle Fassung des Studienplans; die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, digitale Lernplattform „Moodle“, Dokumentenkamera und Onlinematerial (Webseiten, Videos), Praxisbeispiele, Kurzreferate; Präsentationen, Diskussion, Feedbackgespräche
Literatur	siehe Modul M7.10