

MODULHANDBUCH

MASCHINENBAU, MASTER

FAKULTÄT TECHNIK HOCHSCHULE REUTLINGEN



Vorbemerkungen:

Die Fakultät Technik bietet den Masterstudiengang Maschinenbau an, der zu dem Abschluss Master of Science führt. Das Studium umfasst insgesamt drei Semester.

Dieses Modulhandbuch enthält eine Übersicht aller Veranstaltungen des Studiengangs und dient als Information für die Studierenden und am Studiengang Interessierte. Basis für die beschriebenen Module und Lehrveranstaltungen ist die Studien- und Prüfungsordnung des Masterstudiengangs „Maschinenbau“ vom 02.02.2023.

Im zweiten Semester werden die Vertiefungsrichtungen „Produktentwicklung“ und „Energietechnik“ im Umfang von jeweils 15 ECTS-Punkten angeboten.

Für jedes Modul stehen auf einer einleitenden Seite Informationen, die für das gesamte Modul gelten. Dabei wird besonderer Wert auf die Kompetenzen gelegt, die in einem Modul erworben werden:

Fachkompetenz:

Die Erlangung von Fachkenntnissen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und fachübergreifenden Bereich sowie deren Anwendung, die zur Bewältigung komplexer Aufgabenstellungen notwendig sind.

Methodenkompetenz:

Vom Fach unabhängig einsetzbare Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, mit deren Hilfe neue und komplexe Aufgaben und Probleme selbstständig und flexibel bewältigt werden können, z.B. Problemlösungsfähigkeit, Transferfähigkeit, abstraktes und vernetztes Denken und Analysefähigkeit, aber auch grundlegende Fertigkeiten zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten.

Sozialkompetenz:

Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in Bezug auf Kommunikation (Präsentationsfähigkeit), Kooperation (Teamfähigkeit) und Konflikte (Konfliktmanagement) befähigen die Person, mit anderen Personen zu interagieren und der Situation angemessen zu handeln und individuelle oder gemeinsame Ziele zu verwirklichen.

Selbstkompetenz:

Die Fähigkeit und Bereitschaft, die eigene Begabung, Motivation und Leistungsbereitschaft zu entfalten, sowie die Entwicklung einer individuellen Einstellung und Persönlichkeit: Beispielsweise Selbstmanagement, als Fähigkeit, mit Stress umgehen zu können und sich selbst zu motivieren sowie das Setzen und Realisieren persönlicher Ziele.

Außerdem finden sich auf der einleitenden Seite eines jeden Moduls Informationen über die zum Modul gehörenden Lehrveranstaltungen, die Prüfungsform und -dauer sowie den Arbeitsaufwand.

Die Nennung von Voraussetzungen für bestimmte Veranstaltungen ist als Information an die Studierenden zu verstehen, welche Kenntnisse sie besitzen müssen, um ein dargestelltes Modul mit Erfolg absolvieren zu können. Es ist in der Regel nicht vorgesehen, das formale Vorliegen dieser Voraussetzungen bei der Belegung von Modulen zu überprüfen und gegebenenfalls Studierende von der Teilnahme an Veranstaltungen auszuschließen, etwa weil sie die Prüfung in einer als Voraussetzung genannten vorhergehenden Veranstaltung nicht bestanden haben. Ausnahmen sind in der gültigen Studien- und Prüfungsordnung geregelt.

Anschließend werden insbesondere die Inhalte der einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls und die Sprache, in der die Lehrveranstaltung angeboten wird, auf jeweils einer weiteren Seite dargestellt.

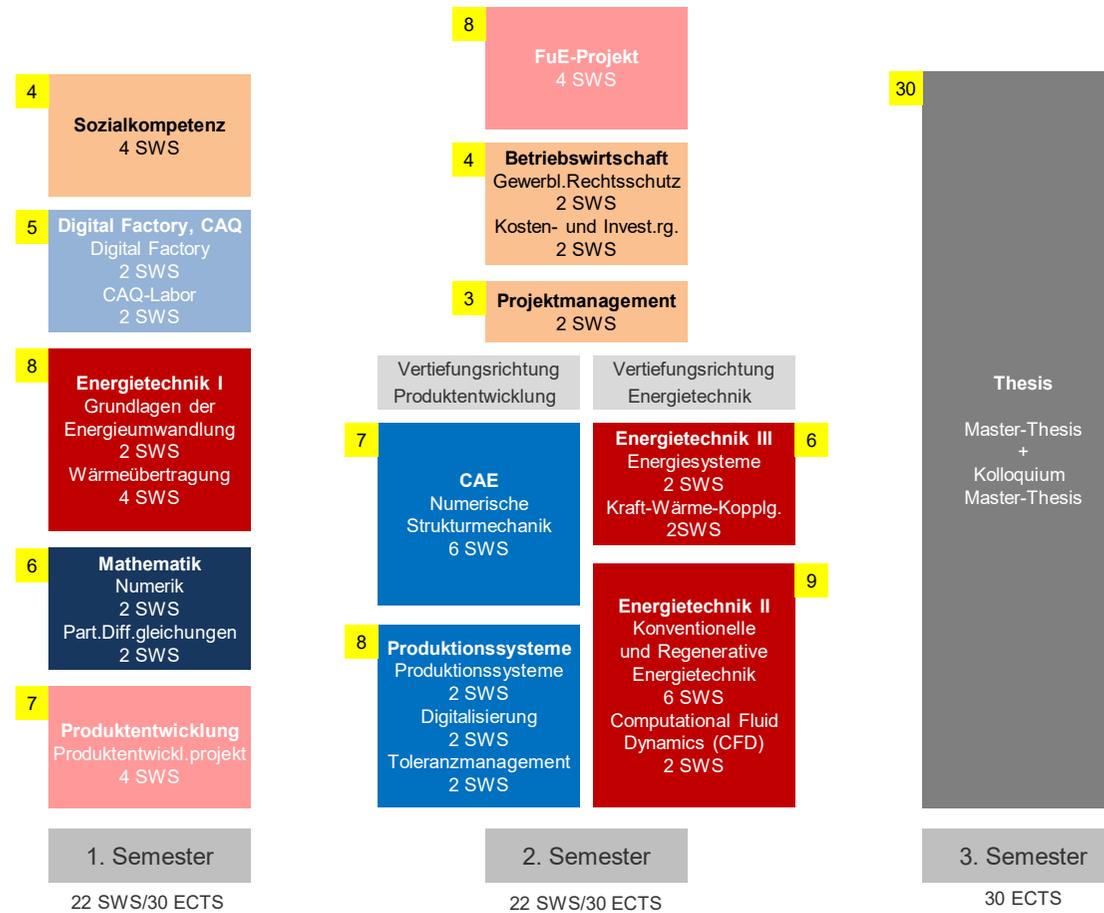
Die Module MBM02, MBM03, MBM06a, MBM06b, MBM07b und MBM09 bestehen aus 2 Lehrveranstaltungen (MBM06a aus 3 Lehrveranstaltungen), die in einer gemeinsamen Klausur geprüft werden. Die Prüfungsumfänge zu den einzelnen Lehrveranstaltungen entsprechen dabei dem Verhältnis der SWS in dem Modul.

Liste der Module nach Semestern

- Sem. 1: MBM01 Produktentwicklung
MBM02 Mathematik
MBM03 Energietechnik I
MBM04 Digital Factory, CAQ-Labor
MBM05 Sozialkompetenz
- Sem. 2: Vertiefungsrichtung Produktentwicklung
MBM06a Produktionssysteme
MBM07a CAE
Vertiefungsrichtung Energietechnik
MBM06b Energietechnik II
MBM07b Energietechnik III
MBM08 Projektmanagement
MBM09 Betriebswirtschaft
MBM10 FuE-Projekt
- Sem. 3: MBB11 Thesis

Studienverlauf Maschinenbau

Master of Science



Modultitel:	Produktentwicklungsprojekt Product Development Project	Sem: SWS: ECTS:	1 4 7
Modulnummer:	MBM01		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Steffen Ritter		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten spezifischen Eigenschaften der Polymere, • kennen vertieft das Verfahren des Spritzgießens sowie die Anforderungen an die spritzgießgerechte Bauteilgestaltung, • kennen die Eigenschaften der grundlegenden meistverwendeten Polymerwerkstoffe, • kennen den Spritzgießzyklus und die verfahrenstechnischen Zusammenhänge, • kennen die Funktionen und den Aufbau von Spritzgießwerkzeugen und den Einzelkomponenten, • sind in der Lage, bei Spritzgießprojekten allen Prozessbeteiligten (Werkzeugmacher, Kunststoffspritzgießer) auf „Augenhöhe“ zu begegnen und zu kommunizieren, • sind in der Lage, ein einfaches Spritzgießbauteil mit zugehörigem Spritzgießwerkzeug zu konzipieren und im Detail auszulegen. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Methodenwissen, Spritzgießbauteile und Spritzgießwerkzeuge auszulegen, • können Kunststoffbauteile visuell untersuchen, um daraus Rückschlüsse zu ziehen. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen, anzuwenden und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften		
Lehrveranstaltung: Fachname I:	Produktentwicklungsprojekt Product Development Project		
Prüfung:	Projektarbeit		
Voraussetzungen: Voraussetzung für:	- MBM10		
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	60 h 150 h 210 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Pflicht		

Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung
---	--

Lehrveranstaltung:	Produktentwicklungsprojekt Product development project	Sem:	1
		SWS:	4
Lehrform:	Projektarbeit, Vorlesung, Laborübungen, Seminare, Selbstlerneinheiten		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Steffen Ritter		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Grundlagen Polymere und ihre Eigenschaften, Arbeiten in Projektteams, Projektmanagement, Ideenfindung, Bauteilentwicklung und -konstruktion, Werkzeugentwicklung und -konstruktion, Betreuung externer Werkzeugbauer, Auswahl geeigneter Kunststoffe, Abmusterung eines Werkzeugs, Qualitätsaspekte spitzgegossener Kunststoffbauteile, Parameteroptimierung (Zyklus- und Energieoptimierung), Massenproduktion, Dokumentation		
Literatur:	Brinkmann, T.: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen. Carl Hanser Verlag, München 2011. Eyerer, P.; Hirth, T.; Elsner, P.: Polymer Engineering. Springer Verlag, München 2007. Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo-Parametric. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2012. Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. Hanser Verlag, München 2013. Jaroschek, Ch.: Spritzgussteile konstruieren für Praktiker. Hanser Verlag, München 2018. Dangel, R.: Spritzgießwerkzeuge für Einsteiger. Hanser Verlag, München 2017.		
Skripte/Medien:	Vorlesungsskript Kunststoffkunde, Skript spritzgießgerechte Bauteilgestaltung, Anleitung Projektunterricht, eigener Mitschrieb, Studentenversion der eingesetzten Konstruktions- und Simulationssoftware, Lehrbeispiele von Spritzgießbauteilen und Spritzgießwerkzeugen (SCHOOLTOOL Lernumgebung), Lehrvideos zum Selbstlernen		

Modultitel:	Mathematik Mathematics	Sem: SWS: ECTS:	1 4 6
Modulnummer:	MBM02		
Modulbeauftragte:	Prof. Dr. rer. nat. Barbara Priwitzer		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der partiellen Differentialgleichungen und der Numerik und können die Methoden auf typische Fragestellungen anwenden, • erkennen Problemtypen, finden die relevanten mathematischen Werkzeuge und wenden sie problembezogen an, • beschäftigen sich mit den Möglichkeiten und Grenzen der vorgestellten Verfahren. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die erlernten Rechentechniken, • lösen Aufgaben präzise und formal korrekt. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, gemeinsam mit anderen über mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften zu reflektieren, • können Methoden und Ergebnisse klar und verständlich kommunizieren. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbständig, zielgerichtet, exakt und ausdauernd arbeiten, • sind in der Lage, ihre eigenen Ergebnisse kritisch zu bewerten. 			
Fachgruppe:	Mathematik und Naturwissenschaften		
Lehrveranstaltung:			
Fachname I:	Numerical Analysis Numerik		
Fachname II:	Partial Differential Equations Partielle Differentialgleichungen		
Prüfung:	Klausur 2h		
Voraussetzungen:	-		
Voraussetzung für:	MBM07a, MBM06b, MBM07b		
Arbeitsaufwand:			
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	60 h		
Vor- und Nachbereitung:	120 h		
Gesamtzeit:	180 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master)/ Pflicht		

Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung, Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1
---	---

Lehrveranstaltung:	Numerical Analysis Numerik	Sem:	1
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozentin:	Prof. Dr. rer. nat. Barbara Priwitzer		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	<p><u>Grundbegriffe der Numerik</u> Zahlendarstellung, Kondition, Algorithmus</p> <p><u>Numerische lineare Algebra</u> Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte</p> <p><u>Interpolation</u> Polynomiale Interpolation, Splines</p> <p><u>Differentialgleichungen</u> Anfangswertprobleme, explizite Runge-Kutta-Verfahren; Finite Differenzen für Randwertprobleme</p>		
Literatur:	<p>Freund, R. & Hoppe, R.: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10. Auflage, Springer 2007.</p> <p>Stoer, J. & Bulirsch, R.: Introduction to numerical analysis, 3rd edition, Springer 2002.</p> <p>Chapra S. & Canale R.: Numerical methods for engineers, 8th edition, McGrawHill 2021.</p> <p>Süli, E. & Mayers, D.: An introduction to numerical analysis, Cambridge University Press 2003.</p> <p>Engeln-Müllges, G. & Niederdrenk, K. & Wodicka, R.: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer 2011.</p> <p>Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik - Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag 2013.</p>		
Skripte/Medien:	Skript mit Beispielen, Programmen; Aufgaben zum Üben und Vertiefen; Verwendung von MATLAB bzw. Python für numerische Verfahren		

Lehrveranstaltung:	Partial Differential Equations Partielle Differentialgleichung	Sem:	1
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Dr. rer. nat. Reinhard Honegger		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	<p>Das grundlegende Verständnis der uns umgebenden physikalischen Welt, insbesondere vieler technischer, biologischer, chemischer, wirtschaftlicher und sogar sozialer Prozesse basiert auf partiellen Differentialgleichungen. Hauptbeispiele sind die Schwingungen von Saiten und Festkörpern, die Strömung von Flüssigkeiten, die Diffusion von Chemikalien in Trägerstoffen, die Ausbreitung von Wärme, die Struktur von Molekülen, die Emission von Photonen von Atomen, Molekülen oder Supraleitern, die elektromagnetische Strahlung, aber auch (Stau-) Geschehen im Verkehr.</p> <p>Neben einem interpretativen Verständnis lernen wir im Kurs, wie man analytisch die Grundtypen linearer, meist homogener partieller Differentialgleichungen mit zwei Variablen als Anfangswertproblem löst: Transportgleichungen, die Wellengleichung, die Euler-Bernoullische partielle Differentialgleichung für Balkenschwingungen, die Diffusions- oder Wärmeflussgleichung, und die Laplace-Gleichung. Dies sowohl ohne als auch mit Randwerten, abhängig davon, ob die Ortsvariable den ganzen Raum abdeckt oder beschränkt auf ein Intervall bleibt.</p> <p>Die Vorlesung gliedert sich in drei Teile: Theorie, Beispiele und die Besprechung von Übungen, die als Hausaufgaben bearbeitet werden und teilweise von den Studierenden vorgetragen werden.</p>		
Literatur:	<p>Drabek, P. and Holubova, G.: Elements of Partial Differential Equations. Walter De Gruyter, 2007.</p> <p>Strauss, W.A.: Partial Differential Equations. John Wiley and Sons, 1992, 2008.</p> <p>Magnus, K., Popp, K., und Sextro, W.: Schwingungen, Springer-Vieweg, 2013.</p> <p>Munz, C.-D. und Westermann, T.: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2006, 2009, 2012.</p>		
Skripte/Medien:	Vorlesungsskript, Vorlesungsmaterialien und Übungsaufgaben mit Lösungen in gedruckter und elektronischer Form		

Modultitel:	Energietechnik I Energy Technology I	Sem:	1
		SWS:	6
		ECTS:	8
Modulnummer:	MBM03		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die wesentlichen Prinzipien der Wärmeübertragung und der Energieumwandlung und -speicherung beschreiben, • können die thermodynamischen Grundlagen auf Wärmeübertragungs- und Energiewandlungsprozesse anwenden und einer Berechnung zuführen, • kennen die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Fragen im Zusammenhang mit der Energieumwandlung (z.B. Umweltverschmutzung und deren Kontrolle, Treibhauseffekt, Ressourcenverbrauch). <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die limitierenden Faktoren der Energieumwandlung und der Wärmeübertragung zu erkennen und einzuordnen, • können energie- und wärmetechnische Anlagen in Systeme und Teilsysteme zerlegen und diese mit Hilfe von Bilanzgleichungen beschreiben. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben, • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben, • nehmen sich als Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesungen gegenseitig wahr und schätzen sich. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften		
Lehrveranstaltung:			
Fachname I:	Grundlagen der Energieumwandlung		
Fachname II:	Principles of Energy Conversion Heat Transfer Wärmeübertragung		
Prüfung:	Klausur 3 h (KL3)		
Voraussetzungen:	-		
Voraussetzung für:	MBM06b, MBM07b		

Arbeitsaufwand:	
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	90 h
Vor- und Nachbereitung:	150 h
Gesamtzeit:	240 h
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung, Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:2

Lehrveranstaltung:	Grundlagen der Energieumwandlung Principles of Energy Conversion	Sem:	1
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen + Seminarvortrag		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Globaler Energieverbrauch und zukünftige globale Entwicklung 2. Energieformen und Energiebegriffe und die theoretischen Grundlagen 3. Energetische Beurteilungskriterien; Wirkungs-, Versorgungs-, Nutzungsgrad, Energie- Erntefaktor etc. 4. Anwenden der thermodynamischen Beurteilungskriterien auf Verbrennung und die dazugehörigen Kreisprozesse in thermischen Kraftwerken; Dampfturbine, Gasturbine, Verbrennungsmotoren 5. Energiewandlung an den Beispielen des Pumpspeicherkraftwerks und der Windkraft 6. Energiewandlung an den Beispielen der Brennstoffzelle und der Fotovoltaik 7. Energiewandlung an den Beispielen der Solarthermie 8. Energiewandlung an Beispielen der biogenen Energiewandlung 9. Beurteilungskriterien der Energiespeicherung 		
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky, R. (Hrsg.): Energietechnik. ISBN 978-3-8348-1207-0. • Pelte, D.: Die Zukunft unserer Energieversorgung. ISBN 978-3-8348-0989-6. • Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. ISBN 978-3-642-01430-7. • Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft. ISBN 978-3-540-78591-0. • Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme. ISBN 978-3-486-70885-1. • Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. ISBN 978-3-446-42732-7. • Watter, H.: Nachhaltige Energiesysteme. ISBN 978-3-8348-0742-7. • Stan, C.: Thermodynamik des Kraftfahrzeugs. ISBN 978-3-642-27629-3. • Unger, J.; Hurtado, A.: Alternative Energietechnik. ISBN 978-3-8348-0939-1. 		
Skripte/Medien:	Vorlesungsskript		

Lehrveranstaltung:	Heat Transfer Wärmeübertragung	Sem:	1
		SWS:	4
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas		
Sprache:	Englisch		
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundbegriffe Vorstellung der drei Wärmeübertragungsmechanismen Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung mit den grundlegenden Gleichungen 2. Wärmeleitung Stationäre, 1-dimensionale Wärmeleitung an ebenen, zylindrischen und kugelförmigen Geometrien sowie instationäre Wärmeleitung 3. Konvektion Erläuterung der thermischen Grenzschicht, Einführung in die Dimensionsanalyse, Behandlung von erzwungener und freier Konvektion, Vorstellung von Korrelationsgleichungen für verschiedene Geometrien 4. Wärmestrahlung Stefan-Boltzmann-Gesetz, Einführung der Einstrahlzahlen, Rechenregeln und Angabe von Berechnungsgleichungen für verschiedene Geometrien, Hohlraummethode, Gasstrahlung 5. Wärmedurchgang, Wärmeübertrager, berippte Oberflächen Einführung des Wärmedurchgangskoeffizienten, Berechnung von Wärmeübertragern, Ableitung des Rippenwirkungsgrades 6. Differentielle Lösungen der Wärmeleitungsgleichung Ein- und mehrdimensionale Wärmeleitung an ebenen, zylindrischen und kugelförmigen Geometrien, analytische Ableitung der beschreibenden Differentialgleichungen, Vorstellung von analytischen und numerischen Lösungsmethoden 		
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Incropera, F.P.; DeWitt, D.P.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Transfer. John Wiley & Sons, 6th ed., 2011. • T.L. Bergmann; Fundamentals of Heat and Mass Transfer; John Wiley & Sons Inc, 8th ed., 2016 • Marek, R.; Nitsche, K.: Praxis der Wärmeübertragung. Hanser Verlag, 4. Aufl., 2015. • VDI-GVC (Hrsg): VDI-Wärmeatlas. 10. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2006. • Polifke, W.; Kopitz, J.: Wärmeübertragung. 2. Aufl., Pearson Studium 2009. • Herwig, H.: Wärmeübertragung A-Z. Springer Verlag, Berlin, 2000. • Schlünder. E.-U.: Einführung in die Wärmeübertragung. 5. Aufl., Vieweg Verlag, Braunschweig, 1986. 		
Skripte/Medien:	Skript mit Bildern und Tabellen sowie vorbereiteten Folien, die von den Studierenden auszufüllen und zu ergänzen sind. Beispiel- und Übungsaufgaben werden ausgegeben.		

Modultitel:	Digital Factory, CAQ-Labor Digital Factory, CAQ-Lab	Sem:	1
		SWS:	4
		ECTS:	5
Modulnummer:	MBM04		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Reibetanz		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen digitale Simulationstools zur Planung von Fertigungs- und Messprozessen, • können anhand praxisnaher Beispiele diese digitalen Simulationstools effizient anwenden, • haben eine Übersicht über wichtige CAX-Systeme und deren Anwendung. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Bewertungsvarianten und Lösungsschemata um Fertigungs- und Mess-Prozesse digital zu definieren, • sind in der Lage, Planungs- und Messvarianten lösungsorientiert zu erarbeiten, • kennen Messparameter und -methoden und können diese normenkonform anwenden. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich zur Bearbeitung von Übungsaufgaben effektiv in Gruppen. Sie entscheiden sich für eine geeignete Kommunikation. • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften		
Lehrveranstaltung:			
Fachname I:	Digital Factory		
Fachname II:	Digital Factory CAQ-Labor CAQ-Lab		
Prüfung:	Klausur 1h (KL1), Projektarbeit, Laborarbeit		
Voraussetzungen:	-		
Voraussetzung für:	MBM06a		
Arbeitsaufwand:			
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	60 h		
Vor- und Nachbereitung:	90 h		
Gesamtzeit:	150 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Pflicht		
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung		

Lehrveranstaltung:	Digital Factory Digital Factory	Sem:	1
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Reibetanz		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Gieß-Simulation und digitalen Fertigungsplanung - Preprocessing, 3D-Geometrieauf- und Vorbereitung - 3D-Vernetzungsstrategien - Definition der Gießsimulationsparameter und Erläuterung deren Bedeutung - Interpretation der Berechnungsergebnisse der Simulation - Grundsätzliche digitale Fertigungsplanungsprozesse 		
Literatur:	Campbell, J.: Castings Practice. Elsevier Butterworth-Heinemann. Campbell, J.: Castings. Elsevier Butterworth-Heinemann. Bonollo, F.; Odorizzi, S.: Numerical Simulation of Foundry Processes. Servizi Grafici Editoriali, Padova. Hattel, J.: Fundamentals of numerical modelling of casting processes. Polyteknisk Forlag, Lyngby.		
Skripte/Medien:	Skript, MAGMASoft-Gießsimulation, NX-Fertigungsplanung		

Lehrveranstaltung:	CAQ-Labor CAQ-Lab	Sem:	1
		SWS:	2
Lehrform:	Labor mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Reibetanz		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse der Programmierung von 3D-Koordinatenmessgeräten - Praktische Anwendung von 3D-Koordinatenmessgeräten - Grundkenntnisse der Programmierung flexibler mehrachsiger Messarme - Generieren, Auswertung und Interpretation von CAQ-Messergebnissen 		
Literatur:	Bedienungs- und Programmieranleitung 3D-Koordinatenmessgerät. Bedienungs- und Programmieranleitung FARO-Messarm. Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik, Hanser Verlag.		
Skripte/Medien:	Laborunterlagen, 3D-Koordinatenmessgerät, FARO-Messarm		

Modultitel:	Sozialkompetenz Soft Skills	Sem:	1
		SWS:	4
		ECTS:	4
Modulnummer:	MBM05		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Hans Hertha-Haverkamp		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen je nach Veranstaltung das notwendige Fachwissen, um Fallbeispiele oder andere Aufgabenstellungen zu bearbeiten, • wissen um die Bedeutung gut zusammengesetzter Gruppen und nutzen dieses Wissen zur Lösung von Problemstellungen in Teamarbeit. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und nutzen effektive Strategien, um ein gemeinsames Gruppenergebnis zu erarbeiten. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich je nach Veranstaltung. Sie sind in der Lage, sich für eine geeignete Kommunikation zu entscheiden, • sind in der Lage, Informationen und Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben, • nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Fachübergreifende Inhalte		
Lehrveranstaltung:			
Fachname:	Seminare Seminars		
Prüfung:	Referat		
Voraussetzungen:	-		
Voraussetzung für:	-		
Arbeitsaufwand:			
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	60 h		
Vor- und Nachbereitung:	60 h		
Gesamtzeit:	120 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Bachelor) / Pflicht		
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	unbenotet		

Lehrveranstaltung:	Seminare Seminars	Sem:	1
		SWS:	4
Lehrform:	Seminar mit Übungen und Gruppendiskussion		
Dozent*innen	Verschiedene		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<p><u>Strategisches und operatives Marketing</u> Marketingziele und Strategie, Entwicklung und Bedeutung des Marketings - MarkKom, Fallbeispiel Marketing, Promotion.</p> <p><u>Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz</u> Betriebliche Sicherheitsorganisation, Verantwortung, Berufsgenossenschaften, Gewerbeaufsicht, Arbeitsschutzvorschriften, Maschinensicherheit (Masch-RL, Normen, Konformität), Gefahrstoffe, Lärm, Transport, Ergonomie.</p> <p><u>Teammanagement</u> Problemlösung, NLP, AVÜV-Gesprächsmethodik, EIKO-Modell über eine gute Teamzusammensetzung, Übungen aus dem Bereich der Erlebnispädagogik.</p> <p><u>Karriereplanung</u> Zielworkshop, Kommunikationsmuster, Erstellung einer Bewerbung, Analyse von Stellenanzeigen, Karriereanker: Wie finde ich, was zu mir passt?, Assessment Center, Golden Profiler of Personality, Elevator Pitch, Gruppenübung mit Feedback, Gehaltsanalyse und Gehaltsverhandlungen.</p> <p>Neben den vom Studienbereich Maschinenbau angebotenen Seminaren können mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch Seminare anderer Studienbereiche oder bereichsübergreifende Angebote belegt werden.</p>		
Literatur:	Wird in den einzelnen Veranstaltungen empfohlen		
Skripte/Medien:	Je nach Veranstaltung		

Modultitel:	Produktionssysteme Production Systems	Sem:	2
		SWS:	6
		ECTS:	8
Modulnummer:	MBM06a		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Paul Helmut Nebeling		

Qualifikationsziel des Moduls:

Fachkompetenz

Die Studierenden...

- können grundlegende Konzepte und Definitionen, die für Produktionssysteme bezüglich deren Gestaltung, Umsetzung und Anwendung relevant sind, verstehen, anwenden und auf unterschiedliche Randbedingungen übertragen,
- haben die Fähigkeit, unterschiedliche Technologien und Verfahren der Produktionstechnik und Konstruktion zu verstehen und anzuwenden,
- besitzen umfangreiches übergreifendes Wissen im Bereich konstruktiver, produktionstechnischer, mechanischer, steuerungstechnischer und digitaler Technologie und können dieses unter gegebenen Randbedingungen anwenden.
- können funktionale Anforderungen in geometrisch-mathematische Operatoren auf Basis des GPS-Regelwerks der ISO übersetzen
- haben die Fähigkeit Toleranzen sinnvoll zu wählen und kennen die Auswirkungen auf den Produktions- und Prüfprozess
- können unbrauchbare Toleranzinformationen in technischen Produktdokumentationen erkennen und fachlich korrekt kommunizieren.

Methodenkompetenz

Die Studierenden...

- kennen Entscheidungsprozesse, Entscheidungswerkzeuge und Bewertungstechniken bei der Entscheidungsfindung,
- sind in der Lage, Probleme zu definieren und Lösungen unter sich verändernden Randbedingungen dafür zu finden,
- können auf Medien und digitale Technologien zugreifen, sie bewerten und nutzen.

Sozialkompetenz

Die Studierenden...

- können mit anderen in verschiedenen Kontexten und unterschiedlichen Formen kommunizieren,
- organisieren sich zur Bearbeitung von Übungsaufgaben effektiv in Gruppen. Sie entscheiden sich für eine geeignete Kommunikation.
- sind in der Lage, Unterschiede zwischen Menschen zu erkennen und mit ihnen zu arbeiten,
- sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben,
- nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich.

Selbstkompetenz

Die Studierenden...

- sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen,
- können neue und nützliche Ideen generieren, gestalten und umsetzen,
- sind in der Lage, Situationen zu analysieren, zu bewerten und Vorgehensweisen abzuleiten,
- nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten.

Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften
--------------------	-------------------------

Lehrveranstaltung: Fachname I:	Produktionssysteme Production Systems
Fachname II:	Digitalisierung Digitalisation
Fachname III:	Toleranzmanagement Tolerance Management
Prüfung:	Klausur 3 h (KL3), Hausarbeit, Laborarbeit
Voraussetzungen: Voraussetzung für:	MBM04 -
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	90 h
Vor- und Nachbereitung:	150 h
Gesamtzeit:	240 h
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Vertiefung Produktentwicklung
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung, Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1:1

Lehrveranstaltung:	Produktionssysteme Production Systems	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung, Hausarbeit		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Paul Helmut Nebeling		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	Ausgewählte Themen aus den Bereichen Entwicklung und Gestaltung von Produktionsanlagen und Produktionsprozessen, konstruktive Realisierung von Maschinen, Anlagen und Prozessen unter technologischen, technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, Gestaltung moderner Fertigungseinrichtung und Produkte. Nutzung des gesamten Spektrums an Verfahren und innovativen Technologieketten zur Entwicklung und Erzeugung von Produkten aus unterschiedlichen Werkstoffen		
Literatur:	Grote, Feldhausen: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag ISBN 9783662548059, 2018. Weck, Brecher: Werkzeugmaschinen - Fertigungssysteme 1, Springer-Verlag, ISBN 978-3-662-46564-6, 2019. Weck, Brecher: Werkzeugmaschinen - Fertigungssysteme 2, Springer-Verlag, ISBN 978-3-662-46567-7, 2017. Heisel, Klocke, Uhlmann, Spur: Handbuch Spanen, Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-42826-3, 2014. Hoffmann, Neugebauer, Spur: Handbuch Umformen, Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-42778-5, 2012. Bührig-Polazek, Michaeli, Spur: Handbuch Urformen, Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-42035-9, 2014. DIN 8580ff		
Skripte/Medien:	Skript, Übungsunterlagen		

Lehrveranstaltung:	Digitalisierung Digitalisation	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung, Hausarbeit		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Paul Helmut Nebeling		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Einbindung von Sensorik und Aktorik in gesteuerte Anlagen - Definition und Gestaltung von internen und externen Schnittstellen - Datenerfassung und -analyse bei unterschiedlichen Prozessen - Einbindung von Prozess-Know-How in die Analyse der Daten - Gestaltung intelligenter Abläufe mechatronischer Systeme - Gestaltung und Umsetzung kombinierter mechanischer, steuerungs-, antriebstechnischer und elektrischer Systeme 		
Literatur:	Bauernhansl: Industrie 4.0, Springer-Verlag, 2014. Reinhart: Handbuch Industrie 4.0, Hanser-Verlag, ISBN: 978-3-446-44642-7, 2017. Buxmann, Schmidt: Künstliche Intelligenz, Springer-Verlag, 2019. Wittpah: Künstliche Intelligenz, Springer-Verlag, 2019. Hanschke, Inge: Digitalisierung und Industrie 4.0 – einfach und effektiv, ISBN 978-3-446-45293-0, Hanser-Verlag, München, 2018. Lucks, Kai (Hrsg.): Praxishandbuch Industrie 4.0 - Branchen – Unternehmen – M&A, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2017. diverse Normen		
Skripte/Medien:	Skript, Übungsunterlagen		

Lehrveranstaltung:	Toleranzmanagement Tolerance Management	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Volker Läßle		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wichtige Spezifikations- und Verifikationsoperatoren des GPS-Normensystems der ISO - Geometrisch-mathematische Beschreibung der Abweichung zwischen Ist- und Nenngeometrie mit Hilfe von Spezifikationsoperatoren des GPS-Normensystems der ISO unter Berücksichtigung von funktionellen, fertigungstechnischen, messtechnischen und wirtschaftlichen Aspekten - Arithmetische Toleranzanalyse - Statistische Toleranzanalyse - Verifikation geometrischer Merkmale, einschließlich der mathematischen Grundlagen (z. B. Filter und Nesting-Indices, Assoziationsverfahren) 		
Literatur:	Diverse Normen aus dem GPS-Normensystem der ISO sowie ISO 22514-2, 2017.		
Skripte/Medien:	Manuskript mit Übungen und Praxisbeispielen		

Modultitel:	CAE CAE	Sem: SWS: ECTS:	2 6 7
Modulnummer:	MBM07a		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Michael Lauxmann		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die vertieften Kenntnisse der Theorie der Finite-Elemente Methode in der Praxis anzuwenden, • können systematisch an Simulationsaufgaben herangehen, • verstehen bei der Produktentwicklung die Möglichkeiten numerischer Simulationen für strukturmechanische Fragestellungen auszuschöpfen, aber auch deren Grenzen zu erkennen, • können Simulationsresultate verifizieren und Simulationsmodelle validieren. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die lineare Theorie der Finiten-Elemente-Methode und elastischer Mehrkörpersysteme, • können die Methoden adäquat in der Software Ansys anwenden. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich zur Bearbeitung von Übungsaufgaben in Ansys effektiv in Gruppen, • nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen umzusetzen. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften		
Lehrveranstaltung: Fachname I:	Numerische Strukturmechanik Numerical Structural Mechanics		
Prüfung:	Continuous Assessment (schriftliche Kurztests, Projektarbeiten in der Software Ansys)		
Voraussetzungen: Voraussetzung für:	MBM02 -		
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	90 h 120 h 210 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Vertiefung Produktentwicklung		
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung		

Lehrveranstaltung:	Numerische Strukturmechanik Numerical Structural Mechanics	Sem:	2
		SWS:	6
Lehrform:	4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS Ansys-Labor		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Michael Lauxmann		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die numerische Strukturmechanik - Mathematische Grundlagen (lineare Algebra, Differentiation und Integration, komplexe Zahlen) - Grundbegriffe der Elastomechanik - Prinzipie der Mechanik - Finite-Elemente Methode (Bewegungsgleichungen, Ansatzfunktionen, numerische Integration, Konvergenz, Singularität, Elementauswahl, Dämpfung) - Mehrkörpersysteme (nichtlineare und lineare Bewegungsgleichungen), Zustandsraum, Freie und erzwungene Schwingungen von Mehrmassenschwinger, Strukturdynamik (Modalanalyse, modale Superposition, harmonische Analyse). 		
Literatur:	<p>Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden (Original engl.: Finite element procedures) Berlin: Springer Verlag, 2002.</p> <p>Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure, Band 1/Band 2. Springer, Berlin, 2003/2004.</p> <p>Hahn, M und Reck, M.: Kompaktkurs Finite Elemente für Einsteiger. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018.</p> <p>Klein, B.: FEM - Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015.</p> <p>Rill, Georg: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014.</p> <p>Schiehlen, W.; Eberhard, P.: Technische Dynamik. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2012.</p>		
Skripte/Medien:	<p>Im Relaxkurs NUMERISCHE STRUKTURMECHANIK stehen folgende Unterlagen zum Download bereit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skript (Lückenskript und ausgefüllt) - Aufgabenkatalog mit Musterlösungen - Merkblätterkatalog - Online-Quiz zur Wiederholung der Vorlesungsinhalte - Beispielprogramme für die Rechnerübungen in Ansys 		

Modultitel:	Energietechnik II Energie Technology II	Sem:	2
		SWS:	8
		ECTS:	9
Modulnummer:	MBM06b		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, das Zusammenspiel von konventioneller und regenerativer Energieumwandlung im heutigen und zukünftigen Energiesystem zu bewerten, • verstehen die thermodynamischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Grundlagen von Energieumwandlungsanlagen und -prozessen, • verstehen den Transformationsprozess von einem „Zentralen“ zu einem „Dezentralen“ Energiesystem, • können diese Anlagen und Prozesse nach den oben genannten Gesichtspunkten analysieren, bewerten und optimieren, • sind in der Lage Energieumwandlungsprozesse zu planen, auszulegen und zu optimieren, • sind in der Lage, die Grundgleichungen der Strömungslehre sowie die numerischen Grundlagen ihrer Lösungsmethoden wiederzugeben, • beherrschen die Vorgehensweise zur numerischen Simulation der Strömungen von durchströmten und umströmten Körpern, • können mit Hilfe eines CFD-Softwarepakets selbstständig anhand ausgewählter Anwendungsbeispiele die Strömungen simulieren. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage zukünftige Lösungsansätze der Energietechnik zu bewerten, • sind fähig innovative Techniken zu bewerten und das Effizienzpotential zu beurteilen, • kennen mögliche Lösungswege und technologische Ansätze für die Transformation des Energiesystems, • kennen und beherrschen die verschiedenen Methoden zur numerischen Simulation von Strömungsprozessen. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich zur Bearbeitung von Übungsaufgaben effektiv in Gruppen. Sie entscheiden sich für eine geeignete Kommunikation. • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben, • nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften		
Lehrveranstaltung:			
Fachname I:	Konventionelle und Regenerative Energietechnik Conventional and Regenerative Energy Technology		
Fachname II:	Computational Fluid Dynamics (CFD) Computational Fluid Dynamics (CFD)		
Prüfung:	Klausur 3 h (KL3)		

Voraussetzungen:	MBM02, MBM03
Voraussetzung für:	-
Arbeitsaufwand:	
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	120 h
Vor- und Nachbereitung:	150 h
Gesamtzeit:	270 h
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Vertiefung Energietechnik
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung, Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 3:1

Lehrveranstaltung:	Konventionelle und Regenerative Energietechnik Conventional and Regenerative Energy Technology	Sem:	2
		SWS:	6
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen und Projektarbeit; Präsentation und Diskussion		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<p>Energietransformation von einem zentralen zu einem dezentralen Energiesystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen für die Transformation des Energiesystems – Ursachen, Einflussgrößen und Hebel • Aufbau des Energienetzes und der Einspeisetechnologien • Einfluss von „Dezentralen Erneuerbaren Ressourcen“ auf den Transformationsprozess von einem „Zentralen“ zu einem „Dezentralen Energiesystem“ • Grenzen der konventionellen Energieumwandlung • Energetische Beurteilungskriterien wie Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, Exergieanalyse, Energieeffizienz auf konventionelle und regenerative Energiewandlungsprozesse • Technische Notwendigkeit des bedarfsgerechten Einbindens von Erzeuger und Verbraucher im elektrischen Energiesystem • Technischer und ökonomischer Aufbau von „Virtuellen Kraftwerken“ zur Steuerung „Dezentraler Energiesysteme“ • Verstehen des Begriffs „Sektor-Kopplung“ durch Beispiele sowie das Anwenden in der Projektarbeit • Prozessanalyse durch den Vergleich der energetischen und wirtschaftlichen Beurteilungskriterien bei Einsatz unterschiedlicher Energieträger • Übung: Bilanzierungs- Berechnungs- und Bewertungsmethoden von Energieumwandlungsprozessen anhand von ausgewählten, praxisbezogenen Projekten, unterstützt durch Simulation • Projektarbeit durch Planung, Entwurf, Analyse, Bewertung und Optimierung eines dezentralen Energiesystems <p>Technologien und Anlagenaufbau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Kraftwerke am Beispiel Kernkraft • Wärmepumpe • Photovoltaik • Windkraft • Speichertechnologien <ul style="list-style-type: none"> - Carnotbatterien - Wärmespeicher - Wasserstofftechnologie - Elektrische Batterien • Aufbau von Virtuellen Kraftwerken • etc. <p>Einsatzgebiete; Marktreife und Marktdurchdringung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachteile sowie mit dem jeweils vorteilhaften Einsatzgebiet • Thermodynamische Prozesse für Carnot Batterien, Wärmepumpen und Kraft-Wärmekopplung • Wirkungsgrad; Coefficient of Performance (COP) • Darstellung der Prozesse im T-s bzw. h-s Diagramm • Investitionsbedarf der unterschiedlichen Technologien als Baustein der Wirtschaftlichkeitsrechnung 		
Literatur:	<p>Beispielhafter Auszug: Zahoransky, R. (Hrsg.): Energietechnik, ISBN 978-3-8348-1207-0. Pelte, D: Die Zukunft unserer Energieversorgung, ISBN 978-3-8348-0989-6. Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, ISBN 978-3-642-01430-7. Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft, ISBN 978-3-540-78591-0. Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme, ISBN 978-3-486-70885-1. Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, ISBN 978-3-446-42732-7. Watter, H.: Nachhaltige Energiesysteme, ISBN 978-3-8348-0742-7.</p>		

	<p>Unger, J.; Hurtado, A.: Alternative Energietechnik, ISBN 978-3-8348-0939-1. Adolf J Schwab; Elektroenergiesysteme - Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie 5. Und 7. Auflage. Dietrich Oeding, Bernd R. Oswald; Elektrische Kraftwerke und Netze 8. Auflage; Springer Vieweg. Konrad Mertens; Photovoltaik; Hanser 6. Auflage. Erich Hau; Windkraftanlagen, 6. Auflage. Siegfried Heier; Windkraftanlagen, 7. Auflage.</p>
Skripte/Medien:	<p>Vorlesungsskript zu den theoretischen Grundlagen, Übungen in Form von ausgewählten, praxisbezogenen Übungsaufgaben zur Vertiefung, Projektarbeit zu komplexen Problemstellungen in kleinen Gruppen</p>

Lehrveranstaltung:	Computational Fluid Dynamics (CFD) Computational Fluid Dynamics (CFD)	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Manucehr Parvizinia		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundgleichungen der Strömungslehre <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung der Erhaltungsgleichungen • Klassifizierung der Erhaltungsgleichungen 2. Vereinfachte Strömungsmodelle <ul style="list-style-type: none"> • Inkompressible Strömungen (inkompressible NSG) • Reibungsfreie Strömungen (Euler-Gleichungen) • Potentialströmungen • Schleichende Strömungen (Stokes-Gleichungen) • Boussinesq-Gleichungen • Strömungen bei hohen Reynoldszahlen 3. Aufbau einer numerischen Simulation <ul style="list-style-type: none"> • Mathematisches Modell • Diskretisierung • Koordinatensysteme • Netzgenerierung 4. Diskretisierungsmethoden <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von numerischen Berechnungen • Finite-Differenzen-, Finite-Volumen- und Finite-Elemente-Methode • Berechnung der Flüsse • Diskretisierung in Zeit 5. Turbulenzmodellierung <ul style="list-style-type: none"> • Wirbelviskositätsmodelle • Standard k-Epsilon Modell • Reynolds-Spannungs-Modelle (RSM) • Wandnahe Strömung 		
Literatur:	<p>Laurein E.; Oertel, H. Jr.: Numerische Strömungsmechanik, Springer Vieweg, 6. Auflage, 2018.</p> <p>Ferziger, J.H.; Peric, M.; Street R.L.: Numerische Strömungsmechanik, Springer Vieweg, 2019.</p> <p>Chung, T.J.: Computational Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2014.</p> <p>Lecheler, S.: Numerische Strömungsberechnung, Springer Vieweg, 4. Auflage, 2017.</p>		
Skripte/Medien:	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben		

Modultitel:	Energietechnik III Energy Technology III	Sem:	2
		SWS:	4
		ECTS:	6
Modulnummer:	MBM07b		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen verschiedene Arten zur Bereitstellung von Nutzwärme und können diese hinsichtlich Effizienz, CO₂-Emissionen und Wirtschaftlichkeit einschätzen. • können umweltökonomische Grundlagen und die Regulierung der Umweltnutzung in ihrer Bedeutung für die Energiemärkte einschätzen; • kennen Wettbewerbskonzepte für die Energiemärkte und können die Bedeutung von Wettbewerb für funktionierende Energiemärkte einschätzen; • kennen den Aufbau der Energiebilanz und deren Entwicklung sowie die Rolle der Energieträger in Deutschland; • kennen Marktstruktur, Angebot, Nachfrage und Preisbildung sowie das Marktergebnis entlang der jeweiligen Wertschöpfungskette für die Märkte für Strom, Erdgas, Wasserstoff, Wärme • kennen die Potentiale, Besonderheiten, Beiträge und Auswirkungen der dezentralen Energieversorgung; <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Angaben zu Wirkungs- und Nutzungsgraden sowie zu CO₂-Emissionen einschätzen und anhand einfacher Bilanzgleichungen überprüfen, • können Energiebilanzen interpretieren, • können Angebot, Nachfrage und Preisbildung sowie das Marktergebnis für die Märkte für Strom, Erdgas, Wasserstoff und Wärme interpretieren, • sind in der Lage, Auswirkungen von Eingriffen und Aktivitäten innerhalb des Energiesystems auf die Gesamtzusammenhänge zu interpretieren. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich zur Bearbeitung von Übungsaufgaben in Gruppen, • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben • nehmen sich als Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesungen gegenseitig wahr und schätzen sich. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaften		
Lehrveranstaltung:			
Fachname I:	Energiesysteme Energy Systems		
Fachname II:	Kraft-Wärme-Kopplung Combined Heat and Power Production		
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2)		

Voraussetzungen:	-
Voraussetzung für:	MBM02, MBM03
Arbeitsaufwand:	
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	60 h
Vor- und Nachbereitung:	120 h
Gesamtzeit:	180 h
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Vertiefung Energietechnik
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung, Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1

Lehrveranstaltung:	Energiesysteme Energy Systems	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit Übungen und Projektarbeit; Präsentation und Diskussion		
Dozentin:	Prof. Dr. rer-oec. Sabine Löbbe		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltökonomie • Wettbewerbskonzepte für die Energiemärkte • Erschöpfbare Ressourcen, Primärenergiemärkte • Energiestatistik und Energieeffizienz • Märkte für Strom, Erdgas, Wärme, Energieeffizienz • sektorale Energienachfrage, Nachfrage-, Produktions-Szenarien • Netzregulierung (Strom, Gas, Wärme) • Dezentrale Märkte 		
Literatur:	<p>Brauner, Günther (2016): Energiesysteme: regenerativ und dezentral: Strategien für die Energiewende, Springer Verlag</p> <p>Crastan, Valentin (2017): Elektrische Energieversorgung 2, Energiewirtschaft & Klimaschutz, Elektrizitätswirtschaft & Liberalisierung, Kraftwerktechnik & alternative Stromversorgung, chemische Energiespeicherung, Springer</p> <p>Freunek Monika; Doleski Oliver (2022): Handbuch elektrische Energieversorgung, De Gruyter Oldenbourg</p> <p>Erdmann, Georg; Zweifel, Peter; Praktiknjo, Aaron (2017): Energy Economics, Theory & Applications, Springer Verlag</p> <p>Jean-Michel Glachant, Paul L. Joskow, Michael G. Pollitt (editors) (2021): Handbook on Electricity Markets, DOI: https://doi.org/10.4337/9781788979955.00019, Edward Elgar Publishing</p> <p>Konstantin, Panos; Konstantin, Panos (2018): The Power Supply Industry, Springer Verlag</p> <p>Löschel, Andreas; Rübhelke, Dirk; Ströbele, Wolfgang, Pfaffenberger, Wolfgang; Heuterkes, Michael (2020): Energiewirtschaft, Einführung in Theorie & Politik, 4. Auflage, de Gruyter, Oldenbourg</p> <p>Schwintowski Hans-Peter, Handbuch Energiehandel, 5 Auflage, Berlin, 2021</p> <p>Weber, Christoph; Möst, Dominik ; Fichtner, Wolf (2022): Economics of Power Systems, Fundamentals for Sustainable Energy, Springer Verlag</p> <p>Wawer, Tim (2022): Elektrizitätswirtschaft, Eine praxisorientierte Einführung in Strommärkte und Stromhandel, Springer Verlag</p> <p>Weitere Literatur wird Vorlesungs-, Themen-bezogen angegeben.</p>		
Skripte/Medien:	Vorlesungsskript zu den theoretischen Grundlagen; Übungen in Form von ausgewählten, praxisbezogenen Übungsaufgaben zur Vertiefung; Projektarbeit zu komplexen Problemstellungen in kleinen Gruppen		

Lehrveranstaltung:	Kraft-Wärme-Kopplung Combined Heat and Power Production	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit Besichtigung im Labor		
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Heiztechnik, Energiebilanz, Wirkungsgrade, Nutzungsgrade, CO₂-Emissionen 2. Technologieüberblick Mikro-KWK: Motor und Brennstoffzellen-BHKW 3. Technologieüberblick Wärmepumpe: Bauarten, Wärmequellen, geeignete Heizungssysteme 4. Aufstellung, Installation und Betriebsweise von Mikro-KWK-Anlagen und Wärmepumpen, Bedeutung und Auslegung des Pufferspeichers, wärmegeführte und stromoptimierte Betriebsweise 5. Wirtschaftliche Aspekte, Förderung 6. Hybride Systeme, Kombination BHKW und Wärmepumpe 		
Literatur:	<p>Kirchner, A., Schmidt, M.: Praxishandbuch Kraft-Wärme-Kopplung: Planung und Dimensionierung von Mini- und Mikro-KWK-Anlagen, Beuth Verlag, 2018.</p> <p>Thomas, B.: Mini-Blockheizkraftwerke - Grundlagen, Gerätetechnik, Betriebsdaten. Vogel-Buchverlag, 2. Aufl., 2011.</p> <p>Suttor, W.: Blockheizkraftwerke: Ein Leitfaden für Anwender. Fraunhofer IRB Verlag, 7. Aufl., 2011.</p> <p>Schaumann, G., Schmitz, K.W.: Kraft-Wärme-Kopplung, Springer Verlag, 4. Auflage, 2009.</p> <p>Seifert, H.-J.: Effizienter Betrieb von Wärmepumpenanlagen, VDE Verlag, 2. Aufl. 2020.</p> <p>Glaesmann, N.: Wärmepumpenheizungen, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2023.</p> <p>Bonin, J.: Wärmepumpen, Fraunhofer IRB Verlag, 3. Aufl. 2023.</p> <p>Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) e.V. zum Thema KWK.</p>		
Skripte/Medien:	Bildersammlung, Beispiel- und Übungsaufgaben		

Modultitel:	Projektmanagement Project Management	Sem:	2
		SWS:	2
		ECTS:	3
Modulnummer:	MBM08		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Hans Hertha-Haverkamp		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Konzepte und Prinzipien des Projektmanagements, • kennen den gesamten Ablauf eines Projekts und wissen, worauf es in jeder Phase ankommt, • sind sich bewusst, dass Projektmanagement mehrdimensional ist und verschiedene Faktoren berücksichtigt werden müssen, • haben Einblicke in die Rolle des Projektmanagers und wissen, welche Verantwortlichkeiten in der Praxis damit einhergehen. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, verschiedene Projektmanagement-Methoden und -Techniken anzuwenden, um Projekte zu planen, durchzuführen und zu optimieren, • können Projekte vollständig planen und optimieren, indem sie Ressourcen effizient einsetzen und Risiken minimieren, • können ihr Wissen und ihre Methodenkenntnisse in der Praxis erfolgreich anwenden. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich zur Bearbeitung von Übungsaufgaben effektiv in Gruppen. Sie entscheiden sich für eine geeignete Kommunikation. • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben, • nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • können ihre erarbeiteten Ergebnisse einer Zielgruppe entsprechend präsentieren, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Fachübergreifende Inhalte		
Lehrveranstaltung: Fachname:	Projektmanagement Project Management		
Prüfung:	Mündliche Prüfung 30 Minuten (MP30)		
Voraussetzungen: Voraussetzung für:	- -		
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	30 h 60 h 90 h		

Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung

Lehrveranstaltung:	Projektmanagement Project Management	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Dipl. Volkswirt Jeffrey Anthony		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Projektziele und -anforderungen. • Erfolgskriterien für Projekte • Identifikation der Stakeholder und ihrer Erwartungen. • Projektinitialisierung und -genehmigung. • Definition des Projektumfangs und der Ziele. • Ressourcenplanung, Abhängigkeiten und Risikomanagement • Durchführung Projektplan und Kommunikation • Kernthemen im Projektabschluss 		
Literatur:	Empfehlungen folgen zu Beginn der Vorlesung Beispiel Empfehlung: Projektmanagement – Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere, vdf Hochschulverlag, 9. Auflage, Zürich 2023.		
Skripte/Medien:	Skript in Relax		

Modultitel:	Betriebswirtschaft Business	Sem:	2
		SWS:	4
		ECTS:	4
Modulnummer:	MBM09		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Hans Hertha-Haverkamp		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über den Schutz des geistigen Eigentums, • können eigene Erfindungen vor Nachbauten und vor unberechtigten Ansprüchen Dritter schützen, • beherrschen die Grundlagen der Kosten- und Investitionsrechnung, • haben die grundlegenden Kenntnisse, um Entscheidungen im Bereich Kosten und Investitionen treffen zu können, • können die entsprechenden Instrumente anwenden. 			
<u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • können sich Informationen beschaffen, sie strukturieren, auswerten, in Zusammenhänge einordnen und die daraus entstehenden Ergebnisse richtig interpretieren und präsentieren, • sind fähig, gestellte Aufgaben zu bearbeiten, zu lösen und in einem Referat zu präsentieren (u.a. Problemlösekompetenz). 			
<u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • organisieren sich zur Bearbeitung von Übungsaufgaben effektiv in Gruppen. Sie entscheiden sich für eine geeignete Kommunikation. • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben, • nehmen sich als Gruppenmitglieder gegenseitig wahr und schätzen sich. 			
<u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Fachübergreifende Inhalte		
Lehrveranstaltung:			
Fachname I:	Gewerblicher Rechtsschutz Law and Commerce		
Fachname II:	Kosten- & Investitionsrechnung Finance and Accounting		
Prüfung:	Klausur 2 h (KL2)		
Voraussetzungen:	-		
Voraussetzung für:	-		
Arbeitsaufwand:			
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	60 h		
Vor- und Nachbereitung:	60 h		
Gesamtzeit:	120 h		

Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Pflicht
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung, Bewertung entsprechend den SWS im Verhältnis 1:1

Lehrveranstaltung:	Gewerblicher Rechtsschutz Law and Commerce	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung mit integrierten Übungen		
Dozent:	Ass. jur. Michael Irmier		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Recht des gewerblichen Rechtsschutzes (Erfindungen, Innovationen, Schutzrechtsverletzungen) - Recht am Bild und Werbung mit Bildern - Urheberrecht (Begriff des Werks, Design, Software, Copyright usw.) - Design und Geschmacksmuster - Marke und Logo (Markenschutz, -recherche) - Geographische Herkunftsangaben und „Made in Germany“ - Topographien - Wettbewerbsrecht - Patent und Gebrauchsmuster (Patentanmeldung, -recherche, -schutz) - Arbeitnehmererfindungsrecht 		
Literatur:	Götting/Mayer/Vormbrock: Gewerblicher Rechtsschutz und Wettbewerbsrecht, Nomos, 2011. Bayreuther/Sosnitza: Fälle zum Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht, C.H.Beck, 5. Auflage 2023.		
Skripte/Medien:	Vorlesungsmanuskript		

Lehrveranstaltung:	Kosten- & Investitionsrechnung Finance and Accounting	Sem:	2
		SWS:	2
Lehrform:	Vorlesung		
Dozentin:	Manuela Mair MBA		
Sprache:	Deutsch		
Inhalte:	<p><u>Kosten- und Leistungsrechnung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einordnung in das betriebliche Rechnungswesen - Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung (Kostenarten, -stellen, -träger; Gesamt-, Durchschnitts-, Grenzkosten; fixe, intervallfixe, variable Kosten, Nutz- und Leerkosten; Kostenverläufe; Aufgaben der Kostenrechnung) - Kostenartenrechnung (Gliederung der Kostenarten; Erfassung der Kosten; Kalkulatorische Kostenarten) - Kostenstellenrechnung (Gliederung von Kostenstellen; Verteilung der Kostenarten auf die Kostenstellen; Innerbetriebliche Leistungsverrechnung; Inhalt und Aufgaben des Betriebsabrechnungsbogens (BAB); Einstufiger und mehrstufiger BAB) - Kostenträgerrechnung (Überblick) - Vollkostenrechnung (Divisionskalkulation; Äquivalenzziffernkalkulation) - Zuschlagskalkulation (Zuschlagskalkulation mit Maschinenstundensätzen; Zuschlagskalkulation mit Fertigungskostensätzen) - Kostenträgerzeitrechnung (kurzfristige Betriebserfolgsrechnung) - Teilkostenrechnung (Ermittlung von Deckungsbeiträgen und Nettoergebnissen; Anwendungsmöglichkeiten (Ermittlung von Gewinnschwellenmenge und -umsatz; Beeinflussung der Gewinn-/Verlustsituation durch absatzfördernde Maßnahmen; Auswirkungen von Kostenänderungen auf den Gewinn; Auswirkungen von Preisänderungen auf den Gewinn; Optimierung des Fertigungsprogramms bei Vorliegen eines Engpasses; Eigenfertigung oder Fremdbezug)) <p><u>Investitionsrechnung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriff - Beurteilungskriterien - Investitionsentscheidungen - Probleme der Datenbeschaffung - Investitionsplanung - Statische Investitionsrechnungsverfahren (Kostenvergleichsrechnung; Gewinnvergleichsrechnung; Rentabilitätsvergleichsrechnung; Amortisationsvergleichsrechnung) - Dynamische Investitionsrechnungsverfahren (Kapitalwertmethode; Interne Zinsfuß-Methode; Annuitätenmethode; Dynamische Amortisationsvergleichsrechnung); - Korrekturverfahren, Sensitivitätsanalyse und Risikoanalyse 		
Literatur:	<p>G. Friedl, C. Hofmann, B. Pedell: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung. Vahlen, 2010, München.</p> <p>Steger, Johann: Kosten- und Leistungsrechnung: Einführung in das betriebliche Rechnungswesen. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2010, München.</p> <p>Eisele, Wolfgang: Technik des betrieblichen Rechnungswesens. Vahlen, 2002, München</p> <p>Ebert, Günter: Kosten- und Leistungsrechnung. Gabler, 2002, Wiesbaden.</p> <p>Schildbach, Thomas und Homburg, Carsten: Kosten- und Leistungsrechnung. Lucius& Lucius, Stuttgart.</p> <p>Macha, Roman: Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung, Vahlen, 2010, München.</p> <p>Wöltje, Jörg: Kosten- und Leistungsrechnung. Haufe-Lexware GmbH & Co.KG, Freiburg.</p> <p>Langenbeck, Jochen: Kosten- und Leistungsrechnung. NWB Verlag GmbH & Co.KG, Herne.</p>		
Skripte/Medien:	Skript		

Modultitel:	FuE Projekt R&D Project	Sem:	2
		SWS:	4
		ECTS:	8
Modulnummer:	MBM10		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Steffen Ritter		
Qualifikationsziele des Moduls:			
Die Aussagen gelten jeweils im Kontext der gestellten Aufgabe			
<u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, sich die Kompetenz für die jeweilige Aufgabe zu erarbeiten und anzuwenden. 			
<u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Methodenwissen, die Aufgabe entsprechend durchzuführen, • setzen zielgerichtet systematische Methoden ein. 			
<u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Wissen aufzunehmen, anzuwenden und vorhandenes Wissen adäquat weiterzugeben, • sind in der Lage, adäquat zu kommunizieren 			
<u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, strukturierte Herangehensweisen an die gestellten Aufgaben zu entwickeln und umzusetzen, • nutzen das Erleben und Bewusstmachen des eigenen Könnens zur Steigerung des Selbstbewusstseins und zu einem sicheren Auftreten. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaftliches Projekt		
Lehrveranstaltung: Fachname I:	FuE Projekt R&D Project		
Prüfung:	Projekt, Postervortrag		
Voraussetzungen: Voraussetzung für:	MBM01 MBM11		
Arbeitsaufwand: Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung: Vor- und Nachbereitung: Gesamtzeit:	60 h 180 h 240 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Pflicht		
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung		

Lehrveranstaltung:	FuE Project R&D Project	Sem:	2
		SWS:	4
Lehrform:	Projektarbeit		
Dozent*innen:	Alle Dozierenden		
Sprache:	Deutsch oder Englisch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen - Klärung der Aufgabenstellung - Planung - Lösungssuche - Recherche - Umsetzung - Ergebnisdokumentation - Dokumentation - Posterpräsentation <p>Die Inhalte werden vorab zur jeweiligen Aufgabenstellung festgelegt</p>		
Literatur:	Wird projektspezifisch festgelegt.		
Skripte/Medien:	Individuelle Festlegung		

Modultitel:	Thesis Thesis	Sem: SWS: ECTS:	3 0 30
Modulnummer:	MBM11		
Modulbeauftragter:	Prof. Dr.-Ing. Michael Lauxmann		
Qualifikationsziel des Moduls:			
<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, sich selbständig fundiertes Wissen in den relevanten technischen Disziplinen anzueignen, dieses Wissen anzuwenden und weiterzuentwickeln. <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über den Einsatz spezifischer Techniken und Werkzeuge, die für die Forschung und Analyse in der Maschinenbauwissenschaft erforderlich sind. <p><u>Sozialkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mit Betreuer*innen, Kolleg*innen und möglicherweise Industriepartnern zusammenarbeiten, • haben eine adäquate Kommunikationsfähigkeit sowie eine gute Selbstorganisation, • sind teamfähig. <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Fähigkeit zur Selbstorganisation, Motivation und Reflexion über den eigenen Lern- und Arbeitsprozess. 			
Fachgruppe:	Ingenieurwissenschaftliches Projekt		
Lehrveranstaltung:			
Fachname I:	Master-Thesis		
Fachname II:	Master-Thesis Kolloquium Master-Thesis Presentation Master-Thesis		
Prüfung:	Master-Thesis, Referat		
Voraussetzungen:	MBM10, mindestens 45 ECTS Punkte		
Voraussetzung für:	-		
Arbeitsaufwand:			
Anwesenheit in Vorlesung, Labor & Übung:	450 h		
Vor- und Nachbereitung:	450 h		
Gesamtzeit:	900 h		
Zuordnung zum Curriculum:	Maschinenbau (Master) / Pflicht		
Bewertungsmodus/ Erläuterung Gesamtnote:	Note gem. Studien- und Prüfungsordnung		

Lehrveranstaltung:	Master-Thesis Master-Thesis	Sem:	3
		SWS:	0
Lehrform:	Praktische Arbeit in einer Abteilung der Hochschule oder eines zugelassenen Unternehmens.		
Dozent*innen:	Alle Professoren und Professorinnen des Maschinenbaus oder der Fakultät		
Sprache:	Deutsch/Englisch		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Fragestellung - Lösungssuche - Implikationen - Umsetzung - Verantwortung - Dokumentation 		
Literatur:	-		
Skripte/Medien:	-		

Lehrveranstaltung:	Kolloquium Master-Thesis Presentation Master-Thesis	Semester:	3
		SWS:	0
Lehrform:	Projektarbeit		
Dozent*innen:	Alle Professoren und Professorinnen des Maschinenbaus oder der Fakultät		
Sprache:	Deutsch/Englisch		
Inhalte:	Fragestellung, Lösungssuche, Implikationen, Umsetzung, Verantwortung, Dokumentation		
Literatur:	-		
Skripte/Medien:	-		