Modulkatalog

Maschinenbau – Master of Engineering (M. Eng.)

120 ECTS

Studienverlaufsübersicht

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Vertiefungen	
SQF61 D Schlüsselqualifikationen für Studium und Beruf Assignment 5 LP	**UFM89** D Management von Teamwork, Kollaboration und Veränderungsprozessen Assignment 5 LP	**ROB60** D Maschinelles Lernen Assignment 5 LP	**PWS81** D Projektwerkstatt Assignment 5 LP	**Vertiefung 1: Management** 20 LP	**Vertiefung 7: Robotik** 20 LP
UFM87 D Produkt- und Prozessmanagement für Industrie 4.0 Assignment 5 LP	**AST82** D Grundlagen Systemtheorie Assignment 5 LP	**PRD64** D Technisches Projekt- und Qualitätsmanagement Klausur 5 LP	**UFM88** D Digitalisierung und ethische Verantwortung von Unternehmen Assignment 5 LP	**Vertiefung 2: KI im Engineering** 20 LP	**Vertiefung 8: Systems Engineering** 20 LP
WST60 D Vertiefung Werkstoffe Klausur 5 LP	**SYA82** D Technische Systeme Matlab Assignment 5 LP	**Vertiefung 20 LP**	**M20** D **Abschlussprüfung** Masterarbeit (70%) + Kolloquium (30%) 20 LP	**Vertiefung 3: Simulation** 20 LP	**Vertiefung 9: Internationales Projekt - Innovationsmanagement** 20 LP
AUT40 D Automatisierungstechnik Klausur 5 LP	**EBS80** D Mobile Computing und Embedded Systems 1 Assignment 5 LP			**Vertiefung 4: Virtuelle Produktentwicklung** 20 LP	**Vertiefung 10: Produktentwicklung** 20 LP
KLR62 D Rechnungswesen kompakt Klausur 5 LP	**IMA80** D Analysis und Numerik für Ingenieure Assignment 5 LP			**Vertiefung 5: Datenanalyse** 20 LP	**Vertiefung 11: Produktion** 20 LP
KON80 D Methoden der Produktentwicklung Klausur 5 LP	**KON81** D Konstruktion der additiven Fertigung Assignment 5 LP			**Vertiefung 6: Maschinelles Sehen** 20 LP	

Vertiefungen

Vertiefung 1: Management	Vertiefung 2: KI im Engineering	Vertiefung 3: Simulation	Vertiefung 4: Virtuelle Produktentwicklung	Vertiefung 5: Datenanalyse	Vertiefung 6: Maschinelles Sehen
DML88 D Digital Management Assignment 5 LP	**KID80** D Digitalisierung und KI Assignment 5 LP	**FEM80** D Methoden der finiten Elemente Klausur (2 Stunden) 5 LP	**VRS80** D AR/VR im Industrieumfeld Klausur (2 Stunden) 5 LP	**DBA81** D Datenanalyse im Engineering Assignment 5 LP	**ROB80** D Bildverarbeitungstechniken Assignment 5 LP
UFM75 D Informations- und Wissensmanagement Assignment 5 LP	**KOM84** D Praxis Deep Learning mit Labor für Ingenieure Assignment (Laborbericht) 10 LP	**MSK60** D Mehrkörpersysteme Assignment 5 LP	**VRS81** D Virtuelle Produktentwicklung - Labor Assignment (Laborbericht) 10 LP	**IMG81** D Labor Data Mining Assignment (Laborbericht) 10 LP	**ROB81** D Labor Maschinelles Sehen Assignment (Laborbericht) 10 LP
PER68 D Changemanagement und Arbeitsrecht Assignment 5 LP		**FEM81** D Finite Elemente Methoden Labor Assignment (Laborbericht) 5 LP			
DML80 D Management - Masterkolleg Assignment 5 LP	**KID81** D KI - Masterkolleg Assignment 5 LP	**FEM82** D Simulation - Masterkolleg Assignment 5 LP	**VRS82** D Virtuelle Produktentwicklung - Masterkolleg Assignment 5 LP	**DBA82** D Datenanalyse - Masterkolleg Assignment 5 LP	**ROB85** D Maschinelles Sehen - Masterkolleg Assignment 5 LP

Vertiefung 7: Robotik	Vertiefung 8: Systems Engineering	Vertiefung 9: Internationales Projekt - Innovationsmanagement	Vertiefung 10: Produktentwicklung	Vertiefung 11: Produktion
ROB82 D Robotik Assignment 5 LP	**RER83** D Risikomanagement Klausur 5 LP	**PEW85** D Internationales Innovationsmanagement 1 Assignment 5 LP	**RER82** D Requirements-Engineering Assignment 5 LP	**RER82** D Requirements-Engineering Assignment 5 LP
ROB83 D Labor Robotik Assignment (Laborbericht) 10 LP	**SYE80** D Vertiefung System Engineering Assignment 5 LP	**PEW93** D Internationales Innovationsmanagement 2 (Cross - Assignment 5 LP	**PEW81** D Produktentwicklung mdl. Prüfung 10 LP	**PRD81** D Produktion mdl. Prüfung 10 LP
	RER82 D Requirements-Engineering Assignment 5 LP	**PMG83** D Projekt- Innovationsmanagement - Masterkolleg Assignment (50%) + Assignment (50%) 10 LP		
ROB86 D Robotik - Masterkolleg Assignment 5 LP	**SYE81** D System Engineering - Masterkolleg Assignment 5 LP		**PEW92** D Produktentwicklung - Masterkolleg Assignment 5 LP	**PRD82** D Produktion - Masterkolleg Assignment 5 LP

AST82 Grundlagen Systemtheorie

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul AST82 erlangen die Studierenden umfassendes Wissen über systemtheoretische Ansätze bzw. Theorien (nach Bertalanffy, Luhmann etc.) sowie detailliertes Wissen über den Systembegriff in technischen und ökonomischen sowie sozialen Kontexten. Systemtheoretische Ansätze werden bei der Lösung strategischer Probleme auf wissenschaftlichem Niveau angewendet. Weiterhin werden die systemtheoretischen Ansätze im Kontext von Gesellschaft und Ökonomie sowie Technik kritisch reflektiert. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Wissen eigenständig zu erschließen um dieses ggf. in die Berufspraxis zu integrieren. Weiterhin erlangen sie Verständnis der Zusammenhänge in kybernetischen Systemen. Darüber hinaus eignen sie sich erweitertes Wissen über Kybernetik und kybernetische Systeme an und die Fähigkeit zur eigenständigen Gestaltung von kybernetischen Systemen in der Praxis.
Inhalt	**Der Systembegriff** Was ist ein System? Was gehört zu einem System? Was zeichnet das Systemverhalten aus? Wie kann man Systeme strukturieren? **Einführung in die Systemtheorie** Systemtheorie als interdisziplinärer Blick aufs Ganze Ursprung und Begrifflichkeiten der Systemtheorie Spezifische Ausprägungen der Systemtheorie Operationale Methoden Beispiele Literaturstudium **Soziale Systeme** Einführung Charakterisierung von sozialen Systemen Gesellschaft Kritische Würdigung **Wirtschaftssysteme** Wirtschaft und ihre wissenschaftliche Erforschung Wissenschaftstheoretische Positionen Rahmentheoretische Position Gegenständliche Theorien: Realitätsfelder in der Wirtschaft Denkanstöße **Kybernetische Systeme** Ein kurzer historischer Blick auf den Ursprung der Kybernetik Was Kybernetik ist und was Kybernetik nicht ist Systemisches und kybernetisches Denken Kybernetische Modelle und Ordnungen Grundbegriffe und Sprache der Kybernetik

Kybernetik und ihre Repräsentanten
Kybernetik und Theorien
Kybernetische Systeme in der Praxis

Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**AST811 Studienbrief** Der Systembegriff mit **Onlineübung** **AST812 Studienbrief** Einführung in die Systemtheorie mit **Onlineübung** **AST813 Studienbrief** Soziale Systeme mit **Onlineübung** **AST814 Studienbrief** Wirtschaftssysteme mit **Onlineübung** **AST818 Studienbrief** Kybernetische Systeme mit **Onlineübung** **Seminar** (6 Std.)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Thomas Fischer

AUT40 Automatisierungstechnik

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls AUT40 können die Studierenden Systeme mit verschiedenen Steuerungen zielgerichtet beeinflussen. Sie können einen Steuerungsentwurf problemorientiert erarbeiten und beherrschen Grundkenntnisse der SPS-Programmierung gemäß IEC 1131. Weiterhin können sie geeignete Steuerungsverfahren und Steuerungsgeräte auswählen. Die Studierenden kennen Automatisierungssysteme in der Gesamtheit und können sie in das Unternehmen einordnen. Zudem kennen sie Struktur und Aufbau von Automatisierungssystemen und die Auswirkung von Automatisierung auf Mensch und Umwelt. Sie kennen Informationsprozesse der Automatisierung und können sie einordnen. Desweiteren verstehen sie Prinzipien der computergestützten Informationsverarbeitung in der Automatisierungstechnik. Die Studierenden verstehen und abstrahieren Aufgaben der Leittechnik und strukturieren Projekte der Automatisierungstechnik in Einzelaufgaben und können diese abwickeln.
Inhalt	**Steuerungsarten, Schaltalgebra und SPS** Einführung in die Automatisierungstechnik Grundlagen der Schaltalgebra Speicherprogrammierbare Steuerungen **Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen** Gebräuchliche Feldbusse Das OSI-Referenzmodell Physikalische Übertragungseigenschaften: Die unteren Schichten des OSI-Modells Anwendungsnahe Eigenschaften von Feldbussen **Systeme und Komponenten der Automatisierung** Grundbegriffe Aufbau von Automatisierungssystemen Ankopplung der Sensoren und Aktoren an Automatisierungssysteme Prozessvisualisierungssysteme SPS-Programmierung nach IEC-61131 Strukturierte Programmierung in der Automatisierungstechnik **Verknüpfungssteuerungen** Entwurf von Schaltnetzen Entwurf von Schaltwerken Einzelsteuerfunktionen Analogwertverarbeitung Regelungen **Ablaufsteuerungen** Aufbau von Schrittketten Entwurf und Analyse von Schrittketten Zusammenspiel zwischen Ablauf- und Verknüpfungssteuerungen Schutzfunktionen und Betriebsarten

	Steuerungsentwurf für parallele Prozessabläufe **Prozess- und Betriebsleitsysteme** Bedienen und Beobachten Aufbau von Prozessleitsystemen Prozess- und anlagentechnisches Abbild Betriebsdateninformationssysteme Produktionsplanung und -steuerung
Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Mathematikkenntnisse, Grundlagen der Elektrotechnik und Regelungstechnik
Modulbausteine	**CoDeSys** Simulationsprogramm (Download AKAD Campus inkl. Anleitung "Erste Schritte", Handbuch, Vorlagen und Beispiele) **STT101 Studienbrief** Steuerungsarten, Schaltalgebra und SPS mit **Onlineübung** **STT102 Studienbrief** Kommunikation zwischen Automatisierungssystemen **AUT101 Studienbrief** Systeme und Komponenten der Automatisierung mit **Onlineübung** **AUT102 Studienbrief** Verknüpfungssteuerungen mit **Onlineübung** **AUT103 Studienbrief** Ablaufsteuerungen mit **Onlineübung** **AUT104 Studienbrief** Prozess- und Betriebsleitsysteme mit **Onlineübung** **Online-Tutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Patrick Stepke

DBA81 Datenanalyse im Engineering

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Die Studierenden lernen Python zur Datenanalyse kennen. Sie können eine konkrete Aufgabenstellung aus dem Bereich Data Science zum Anzeigen von Datensätzen einer Datenbank und einfache statistische Auswertung programmieren und die Ergebnisse visualisieren (Methoden-, Sozial-, Medienkompetenz).
Inhalt	**Einführung in die Python-Programmierung für Data Science** Ipython und Jutyper NumPy Matplotlib **Fallstudie und Aufgabenstellung** Einführung in die Fallkonstellation Aufgabenformulierung (wie soll die zu entwickelnde Anwendung aussehen?)
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABTE045-EL Fachbuch** Vanderplas: Data Science mit Python **ABTE070-EL Fachbuch** Einführung in Data Science – Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python, J. Grus **WEB305-BH** Begleitheft zu den Fachbüchern Grus und VanderPlas: Data Science mit Python **ABTE214-EL E-Book** Schäfer: Schnellstart Python, 2019 **DBA801-FS** Fallstudie
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Martin Prause

DBA82 Datenanalyse - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozentinnen, Dozenten und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Martin Prause

DML80 Management - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/ oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozentinnen, Dozenten und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Markus Grottke

DML88 Digital Management

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul DML88 verfügen die Studierenden über systemische Kompetenz hinsichtlich der Führung eines digitalisierten Unternehmens. Weiterhin erwerben sie die Fähigkeit zur Abschätzung und Bewertung der Wirkung wesentlicher Problemfelder des Digital Business in Controlling, externem Rechnungswesen und Steuern. Weiterhin führen sie aus der Position der Führungskraft Verhandlungen in Bezug auf Digital Business bei Eigen- und Fremdkapitalgebern unter Nutzung authentischer datengetriebener Präsentationen. Darüber hinaus können sie in Restrukturierungen von Digital Business Erfolgspotenzial erhöhend agieren. Die Studierenden sind in der Lage, Problemfelder der Unternehmensführung im Rahmen der Digitalisierung bzw. bei digitalisierten Unternehmen kritisch zu reflektieren.
Inhalt	**Management für Digitalprojekte** Strategisches Management (VRIO, Spinnovation etc.) Evidence based Management **Digital Networking & Personal Branding Controlling, Rechnungswesen und Steuern bei Digital Business** Management Accounting 4.0 Financial Accounting 4.0 Tax Accounting 4.0 **Datenvisualisierung und Daten Storytelling aus Managementperspektive** Data Visualisation & Data Storytelling Finanzierung und Investment in Digital Business **Krisenmanagement von Digital Business** Management in Zeiten der sichtbaren Krise: Restrukturierung von Digital Business **Integration von Praxiserfahrung und des ersten akademischen Abschlusses** Die weiterführende Integration bereits vorhandener Praxiserfahrung, die durch das Erststudium erworbenen akademischen Kenntnisse und Kompetenzen sowie die kritische Reflexion aktueller Praxiserfahrungen wird im Modul durch den Kompetenznachweis Assignment (Bezug zur Empirie/Fallbeispiel/Fallstudie) gewährleistet und unterstützt.
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**DML828 Studienbrief** Digital Management mit **Onlineübung** **DML821 Studienbrief** Digital Networking & Personal Branding mit **Onlineübung** **DML822 Studienbrief** Controlling, Rechnungswesen und Steuern bei Digital Business mit **Onlinebeübung** **DML823 Studienbrief** Datenvisualisierung und Daten Storytelling aus Managementperspektive mit **Onlineübung**

DML824 Studienbrief Krisenmanagement mithilfe von Digital Business mit **Onlineübung**

Onlineseminar (2 Stunden)

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch / Englisch
Studienleiter	Prof. Dr. Markus Grottke

EBS80 Mobile Computing und Embedded Systems 1

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul EBS80 sind die Studierenden in der Lage, zu den Themen „Mobile Computing“ und „Embedded Systems“ aus interdisziplinärer Perspektive Literatur unterschiedlicher Medien online zu recherchieren und auszuwerten und hierbei insbesondere auf Publikationen aus den Disziplinen Informatik, Wirtschaftsinformatik und BWL zurückzugreifen. Sie können den Aufbau und die technische Funktionsweise moderner mobiler Netzwerke verdeutlichen, Software-Architekturen für mobile Anwendungen im betrieblichen Umfeld beurteilen und ihre Einsatzmöglichkeiten abschätzen, Modelle der drahtlosen Übertragung von Nachrichten erläutern und ein Umsetzungskonzept für eine Mobile-Computing-Anwendung erstellen.
Inhalt	**Grundlagen drahtloser Netzwerke** Einführung Physikalische Grundlagen Nachrichtentechnische Grundlagen Multiplex- und Medienzugriffsverfahren Das Mobilfunknetz – von GSM zu LTE **Mobilkommunikation** Grundlagen der Mobilkommunikation Global System for Mobile Communications (GSM) General Packet Radio Service (GPRS) Enhanced Date Rates for GSM Evolution (EDGE) Wireless Local Area Network (WLAN) **Mobile Datenbanksysteme** Einführung Architekturen mobiler Informationssysteme Implementierung Konzepte **WLAN-Systeme** Einleitung IEEE 802.11 – Ein Überblick Bitübertragungsschicht Sicherungsschicht Sicherheit **Verfahren zur Ortung und Navigation** Motivation und Hintergrund Ortung und Sensoren Navigation **RFID** Motivation Klassifizierung Grundlagen Normen

	Sicherheit Anwendungen RFID-Hardware **Architektur mobiler Informationssysteme** Architektur Software-intensiver Systeme Mobile Anwendungssysteme **Umsetzungskonzept für eine Mobile Computing Anwendung** Akzeptanz mobiler Systeme Anwendungsszenarien Architektur
Voraussetzungen	Anwendungskenntnisse im Bereich der Microcomputer-Systeme
Modulbausteine	**Online-Recherchen** **EBS201 Studienbrief** Grundlagen drahtloser Netze mit **Onlineübung** **KOM205 Studienbrief** Mobilkommunikation mit **Onlineübung** **ABTE202-EL e-Book** Mutschler, Bela; Specht, Günther: Mobile Datenbanksysteme – Architektur, Implementierung, Konzepte; Kapitel 1 und 3 bis 7 **EBS203 Studienbrief** WLAN-Systeme mit **Onlineübung** **EBS204 Studienbrief** Verfahren zur Ortung und Navigation mit **Onlineübung** **EBS205 Studienbrief** RFID mit **Onlineübung** **EBS206 Studienbrief** Architektur mobiler Informationssysteme mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Franz-Karl Schmatzer

FEM80 Methoden der finiten Elemente

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls FME80 lernen die Studierenden die Methode der Finiten Elemente kennen und können diese anwenden und ihren Einsatzbereich abschätzen. Sie lernen den systematischen Aufbau des Gleichungssystems und die Berechnung der Schnittkräfte. Die Studierenden können die Besonderheiten und Problemstellungen von Finite-Elemente-Berechnungen beurteilen und die numerischen Probleme bei der Berechnung einschätzen.
Inhalt	**Einführung in die Finite Elemente-Methode** Die Finite-Elemente-Methode Modellierungsbeispiele **Grundprinzipien der FEM** Variationsformulierung von Randwertaufgaben FEM zur näherungsweisen Lösung des Variationsproblems Aufbau der Steifigkeitsmatrix und des Lastvektors Numerische Integration und Fehlerabschätzung Auflösung des FE-Gleichungssystems Beispiele **FEM für mehrdimensionale Randwertprobleme 2. Ordnung** Modellproblem Variationsformulierung Galerkin- und Ritzverfahren Finite-Elemente-Technologie **Lösungsverfahren für lineare FE-Gleichungssysteme** Eigenschaften der FE-Gleichungssysteme Direkte und Iterative Verfahren **Iterative Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme** Einführung und Banachsche Fixpunktiteration Newton-Verfahren und die Varianten Nichtlineare Mehrgitterverfahren
Voraussetzungen	Gründliche Kenntnisse der höheren Mathematik, Mechanik und numerischen Mathematik
Modulbausteine	**ABTE159-EL Fachbuch** Michael Jung, Ulrich Langer; Methode der finiten Elemente für Ingenieure **FEM801-BH Begleitheft** zum Fachbuch **Onlineseminar** (4 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ralph Lausen

FEM81 Finite Elemente Methoden Labor

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können reale Konstruktionen in ein mathematisches Finite Elemente Modell überführen. Sie verfügen über das praktische Wissen im Umgang mit einer gängigen FEM-Software. Die Studierenden beherrschen die Anwendung der FEM Verfahren, z.B. in der Bauteilauslegung, und können die notwendigen Arbeitsschritte auf neue Aufgabenstellungen in einem vergleichbaren technischen Umfeld übertragen. Die Studierenden können die Ergebnisse einer Aufgabenstellung aus der Praxis in schriftlicher und mündlicher Form kritisch diskutieren.
Inhalt	Modellbildung und Anwendungsbeispiele aus einfachen grundlegenden Praxisaufgaben Einsatz von FEM bei Modellen in 1D Einsatz von FEM bei Modellen in 2D Gemischte Randwertprobleme und Gitterstrukturen BDF-Verfahren für zeitabhängige Modelle Nichtlineare Modelle
Voraussetzungen	Kenntnisse der Finite Elemente Methoden
Modulbausteine	**FEM802-BH-EL Begleitheft** (Dr. V. Kempf) "Anwendungen der Finite-Elemente-Methode mit FEniCSx" - ein Jupyter Notebook **FEM803-EL** freiwillig, Downloadbaustein, hier sind alle zur Selbstinstallation vorhandenen Daten des Jupyter Notebooks oder Links zu relevanten Daten enthalten: 1 zip-Datei mit Jupyter Notebooks (10-15 Einzeldateien) und html-Dateien (Dateien zur Öffnung im Browser) **ABTE214-EL E-Book** Schäfer: Schnellstart Python (f) **FEM81-OS Onlineseminar** (2 Stunden) **Onlinelabor** (3x 6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment (Laborbericht)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ralph Lausen

FEM82 Simulation - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozentinnen, Dozenten und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

IMA80 Analysis und Numerik für Ingenieure

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls IMA60 vertiefen die Studierenden die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung und erweitern sie auf die Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher. Weiterhin lernen sie Fourierreihen kennen und wenden diese an. Überdies lernen die Studierenden Differentialgleichungen kennen und setzen diese für praktische Probleme um. Sie kennen und beurteilen die Grundfertigkeiten im Umgang mit numerischen Standardwerkzeugen sowie wenden diese an. Die Studierenden beherrschen die Grundzüge der technischen Programmiersprache MATLAB und setzen diese Kenntnisse zur Lösung mathematischer, physikalischer und insbesondere ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben ein und können sie beurteilen.
Inhalt	**Differentialrechnung** Rechenregeln und höhere Ableitungen Anwendungen auf Splines Krümmung **Integralrechnung** Stammfunktion Partielle Integration Bestimmte Integrale Bogenlänge Kettenlinie **Fourierreihen** Diskrete Fourierreihen **Differentialrechnung in mehreren Variablen** Partielle Ableitung Jakobi-Matrix Tangentialebenen Gradient **Differentialgleichungen** Differentialgleichungen erster Ordnung Lösungsverfahren von Differentialgleichungen Lineare Differentialgleichungen Systeme von Differentialgleichungen **Einführung in MATLAB** Mathematikprogramme in den Ingenieurwissenschaften Einstieg in MATLAB Script-Dateien und Funktionen Kontrollstrukturen Einfache Benutzer-Interfaces (GUI) Einführung in Simulink Bedeutung von MATLAB für die Praxis **Numerische Mathematik mit MATLAB**

	Besonderheiten der numerischen Mathematik Computerarithmetik und Fehleranalyse Lösung von linearen Gleichungssystemen Lösung von nichtlinearen Gleichungen Interpolation und Approximation Numerische Integration
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABTE103-EL Fachbuch** Papula Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 **ABTE161-EL Fachbuch** Papula Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3 **IMA801-BH Begleitheft** zum Fachbuch Papula **IMA501 Studienbrief** Einführung in MATLAB mit **Onlineübung** **IMA502 Studienbrief** Numerische Mathematik mit MATLAB mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Rainer Berkemer

IMG81 Labor Data Mining

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Lineare Modelle anwenden und analysieren; Entscheidungsbäumen kennen und einsetzen; lokal lineare Modelle kennen und für die Prognose einsetzen; Bayes-Modelle kennen und einsetzen; das Weka-Tool für die Analyse kennen und anwenden.
Inhalt	**Die WEKA Data Mining Workbench** Einführung in WEKA Der Explorer Der Experimenter Command-Line Interface **Basic Data Mining** Ein- und Ausgabe von Daten Fehlende Daten Statistisches Modellieren Lineare Modelle Clustering Lern-Modelle Kostenfunktion ROC Kurve **Advanced Data Mining** Machine Learning Schemes Datentransformation Anwendungen von Data Mining
Voraussetzungen	Grundlagen in Datenbanken und NoSQL-Datenbanken
Modulbausteine	**ABTE086-EL Fachbuch** Witten; Eibe; Hall; Pal: Data Mining – practical machine learning tools and techniques **IMG811-BH Begleitheft** zum Fachbuch **Onlineseminar** (1 Stunde) **Labor** (2 Tage)
Kompetenznachweis	Laborbericht
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

KID80 Digitalisierung und KI

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls KID80 kennen und beurteilen die Studierenden die Problemstellung der Digitalisierung und KI im Ingenieurbereich und speziell auch im Maschinenbau. Sie lernen wichtige Konzepte, die mit der Digitalisierung eihergehen wie NoSQL Datenbanken, digitale Daten und deren Aufbereitung sowie Umsetzung. Sie kennen die Theorie und Schwierigkeiten der Digitalisierung und den Einsatz von KI-Techniken.
Inhalt	**KI in der Industrie** Einführung in die Digitalisierung und KI Daten in der Industrie Anwendungen in der Industrie Verarbeitung der Daten KI und Patente Security, Vertrauen und KI **Digitalisierung souverän gestalten** Digitale Souveränität Merkmale und Trends Kompetenzentwicklung für Maschinelles Lernen Rechtliche Aspekte Digitale Transformation im Maschinen- und Anlagenbau **KI und NoSQL-Systeme** Ausgewählte Konzepte von NoSQL-Systemen Das Map/Reduce Framework CAP Theorem Verschiedene Konsistenzmodelle Zeitmessung in verteilten Systemen (Global Clock Problem) Concurrency-Control REST-Framework Ausgewählte NoSQL-Datenbanken Column Store Document Store Key/Value-Datenbanken Graphendatenbanken
Voraussetzungen	Kenntnisse von Datenbanken
Modulbausteine	**Fachbuch** R.Weber, Peter Seeberg; Tok: KI in der Industrie **KID801-BH Begleitheft** zum Fachbuch KI in der Industrie mit **Onlineübung** **Fachbuch** Ernst A. Hartmann; Digitalisierung souverän gestalten, Springer Vieweg 2021 **ABTE029-EL E-Book** Edlich, Friedland, Hampe, Brauer: NoSQL – Einstieg in die Welt nichtrelationaler Web 2.0 Datenbanken **DBA501-BH Begleitheft** Die Welt der NoSQL-Datenbanken mit **Onlineübung**

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

KID81 KI - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozentinnen, Dozenten und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

KLR62 Rechnungswesen kompakt

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls KLR62 erarbeiten sich die Studierenden die Struktur des internen und externen Rechnungswesens vor dem Hintergrund von Rahmenbedingungen und setzen diese bei unvollkommenem Informationsstand in situationsgerechte Praxislösungen um. Sie leiten aus den Leistungsprozessen im Unternehmen eine aussagefähige Kosten- und Leistungsrechnung der Struktur nach ab (Bildung von Kostenstellen und Kostenträgern). Weiterhin führen sie eine Ist-Kostenrechnung beispielhaft durch und kalkulieren Produkte.
Inhalt	**Grundlagen der doppelten Buchführung** Grundlagen der Buchführung Von der Inventur zur Bilanz Die Bestandsrechnung Die Erfolgsrechnung Der zusammengefasste Buchungsablauf **Geschäftsverkehr und Jahresabschluss** Konten des Zahlungsverkehrs Warenverkehr Kontokorrentkonten Bewegliches Anlagevermögen und Abschreibungen Steuern der Unternehmung und des Unternehmers Buchungen im Privatbereich des Einzelunternehmens Jahresabschluss **Kostentheorie und Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung** Die Kosten- und Leistungsrechnung als Teilgebiet des betrieblichen Rechnungswesens Grundbegriffe des Rechnungswesens Kostentheoretische Grundlagen Bestandteile und Aufbau der Kosten- und Leistungsrechnung Überblick über die Kostenrechnungssysteme Grundlegende Probleme der Kosten- und Leistungsrechnung **Kostenartenrechnung** Die Aufgaben der Kostenartenrechnung und die Abgrenzung von der Finanzbuchhaltung Die Bildung der Kostenarten Die Ermittlung einzelner Kostenarten **Kostenstellenrechnung** Die Aufgaben der Kostenstellenrechnung Die Gliederung des Betriebes in Kostenstellen Kostenstellenrechnung auf Vollkostenbasis Die Notwendigkeit einer Kostenstellenrechnung auf Teilkostenbasis Innerbetriebliche Leistungsverrechnung **Kostenträgerstückrechnung**

	Die Kostenträger Die Aufgaben der Kalkulation Kalkulationsbegriffe Der Zusammenhang zwischen Kalkulationsverfahren und Fertigungsverfahren Kalkulationsverfahren in der Vollkostenrechnung Die Teilkostenkalkulation
Voraussetzungen	Grundlagen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre
Modulbausteine	**BFG401 Studienbrief** Grundlagen der doppelten Buchführung mit **Onlineübung** (optional) **BFG402 Studienbrief** Geschäftsverkehr und Jahresabschluss mit **Onlineübung** (optional) **KLR207 Studienbrief** Kostentheorie und Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung mit **Onlineübung** **KLR208 Studienbrief** Kostenartenrechnung mit **Onlineübung** **KLR209 Studienbrief** Kostenstellenrechnung mit **Onlineübung** **KLR210 Studienbrief** Kostenträgerstückrechnung mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Peter Mühlemeyer

KOM84 Praxis Deep Learning mit Labor für Ingenieure

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul KOM84 kennen die Studierenden die Microsoft KI-Plattform Azure und setzen diese ein. Sie wenden die verschiedenen Methoden des Deep Learning an und setzen diese mit der MS Azure um. Weiterhin nutzen sie speziell die 3 wesentlichen KI-Netzwerke (CCN, RNN, GAN) für die eigene Problemstellung und setzen sie auf der Plattform um. Überdies können sie das Training von KI-Modellen durchführen und für den Anwender bereitstellen.
Inhalt	**Microsoft KI-Plattform** Dienste Infrastruktur Tools Erste Schritte Cognitive Services von Microsoft **KI-Netzwerke für die Praxis** Convolutional Neural Networks (CCN) Recurrent Neural Networks (RNN) Generative Adversarial Networks (GAN) Typische Anwendungen dieser Netze im Ingenieurbereich kennenlernen und anwenden können Trainieren von KI-Modellen
Voraussetzungen	Grundlagen der Linearen Algebra, Machine Learning, NoSQL Datenbanken
Modulbausteine	**Fachbuch** Salvaris; Dean; Tok: Deep Learning mit Microsoft Azure **KOM810-BH Begleitheft** zu Deep Learning mit MS Azure **Onlinelabor** 2 Tage (jeweils 6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment (Laborbericht)
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Rainer Berkemer

KON80 Methoden der Produktentwicklung

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls wissen die Studierenden wie die Produktentwicklung in Unternehmen aufgebaut ist und welche wesentlichen Aufgaben dort gelöst werden. Sie wissen, dass die Produktentwicklung im Produktentstehungsprozess eine zentrale Rolle einnimmt und organisatorisch mit vielen Bereichen entlang der Wertschöpfungskette zusammenarbeitet. Sie kennen die Ziele einer Produktplanung und können die Bedeutung der Produktplanung für den Unternehmenserfolg erklären. Sie können die Teilschritte Analyse der Produktposition, Analyse der Kunden und Wettbewerber, Markt- und Technologieplanung, Ideengenerierung sowie Auswahl erläutern. Sie können eine Anforderungsliste/Spezifikation erstellen und die notwendigen Methoden anwenden. Sie kennen grundlegende Werkzeuge des Projektmanagements zur Verfolgung des Entwicklungsfortschritts und zur Ressourcenplanung. Sie kennen die Arbeitsschritte der Phasen der Produktentwicklung, verstehen die notwendigen Methoden und können deren Prinzipien wiedergeben. Sie können eine prinzipielle Gesamtlösung synthetisieren und die Methoden zur Auswahl und Bewertung von Lösungsalternativen anwenden. Sie wissen, welche Rolle Qualität in der Produktentwicklung als Zielgröße spielt und kennen die Bedeutung der frühzeitigen Fehlererkennung und -behebung im Entwicklungsprozess. Sie können eine Risikobetrachtung mit der Methode FMEA an einfachen Beispielen durchführen und kennen das Konzept der kontinuierlichen Verbesserung. Sie kennen die Grundlagen der Kostenentstehung im Produktlebenslauf und können diese auf Beispiele anwenden. Sie können die drei Strategien des Produktkostenmanagements – Kosten senken, Wertanalyse und Zielkostenentwicklung – erklären und situationsabhängig anwenden. Sie können Methoden zur Entwicklung von Baukästen und zu verschiedenen Modularisierungstechniken erläutern und anwenden. Sie können Prototypen hinsichtlich mehrerer Kategorien klassifizieren und den beabsichtigten Verwendungszweck in generischer Form aus der Klassifikation ableiten und die Anforderungen an Prototypen aus deren Einsatzzweck in der Produkt- oder Prozessentwicklung ableiten. Sie können die kulturellen Herausforderungen einer global verteilten Entwicklung und Produktion abschätzen.
Inhalt	**Methoden der Produktentwicklung** - Produktentwicklung in Unternehmen, Einführung - Produktdefinition und Produktspezifikation - Projektmanagement in der Produktentwicklung - Entwicklung neuer Produkte Grundlagen und Modelle Konzeptprozess

	Entwurfsprozess - Sicherstellung der Produktqualität Methoden zur Fehlererkennung Qualitätskontrolle in der Praxis - Produktsicherheit - Produktkosten Produktkostenmanagement Wertanalyse Target Costing - Produktvarianten und Variantenmanagement - Prototypenentwicklung - Entwicklung im globalen Zusammenhang
Voraussetzungen	Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion
Modulbausteine	**ABTE160-EL Fachbuch** Kirchner, Eckhard; Werkzeuge und Methoden der Produktentwicklung: Von der Idee zum erfolgreichen Produkt, 2020, Springer **KON801-BH Begleitheft** zum Fachbuch mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Martin Hildebrandt

KON81 Konstruktion der additiven Fertigung

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls KON81 kennen die Studierenden die unterschiedlichen Verfahren der additiven Fertigung und können diese werkstoff- und funktionsgerecht einordnen. Sie kennen die Grundlagen der Vorgehensweise einer additiven Fertigung von der CAD Konstruktion bis zum Finishing und verstehen die Auswirkungen der additiven Fertigung auf den Produktentwicklungsprozess. Sie sind in der Lage, für eine Bauteilauswahl eine SWOT und eine Potentialabschätzung durchzuführen im Hinblick auf Parameter wie Stückzahl, Material, Größe, Gewicht, Individualisierungsgrad, Fertigungsdauer etc. Sie können eine Bauteilspezifikation für die additive Fertigung anhand einfacher Beispiele erstellen und Funktionsstrukturen erläutern. Sie kennen die Potentiale und Anwendungsgebiete des Effect-Engineering und additive Fertigungstechnologien für die Multimaterialfertigung. Sie verstehen die Variation von Produktstruktur und Gestalt (Produktarchitektur) und kennen die Methoden, Regeln und Prinzipien für den Entwurfsprozess, die Konfiguration von Baukästen und die Entwicklung von Baureihen. Sie kennen die Gestaltungsrichtlinien restriktiver Entwurfsmethoden und können mechanische, thermische und chemische Nachbearbeitungsverfahren benennen und Anwendungen zuordnen. Sie kennen die wichtigsten Maschinenparameter für unterschiedliche Werkstoffe und laserbasierte Verfahren. Sie wissen, wie mittels Prozesssimulation additive gefertigte Bauteile validiert und qualitativ optimiert werden können und kennen Methoden zur Prozessüberwachung und -regelung, sowie die wichtigsten Prüfverfahren. Anhand von konkreten Projektbeispielen verstehen sie die Anwendungsgebiete, Möglichkeiten und Grenzen des Verfahrens. Sie können die unterschiedlichen Geschäftsmodelle hinter einer additiven Fertigung erläutern und bewerten.
Inhalt	**Entwicklungsmethodik für die Additive Fertigung** Grundlagen der additiven Fertigung - CAD Konstruktion, Pre-Processing (CAP), In-Processing (CAM), Post-Processing, Finishing - Übersicht additiver Fertigungsverfahren und Produktentwicklungsprozess Bauteilauswahl - SWOT, Potentialabschätzung - Bauteilportfolioanalyse und Bewertungskatalog Kreative Methoden - Anforderungsidentifikation und Gestaltungsziele - Funktionsstrukturen - Effect-Engineering - Produktarchitektur - Entwurfsprozess Restriktive Methoden - Gestaltungsrichtlinien

	- Restriktionen am Beispiel LPBF - Nachbearbeitungsverfahren Maschinen-Setup - Werkstoffe und Verfahren - Maschinenparameter Validierung und Qualitätsmanagement - Prozesssimulation - Prozessüberwachung und -regelung - Geeignete Prüfverfahren Projektbeispiele Geschäftsmodelle Konstruktionskatalog der Additiven Fertigung Konstruktionskatalog der Gestaltungsrichtlinien
Voraussetzungen	Grundlagen der Konstruktion, Grundlagen der Werkstoffkunde, Rechnergestützte Konstruktionen
Modulbausteine	**ABTE162-EL Fachbuch** Lachmayr, Ehlers, Lippert: Entwicklungsmethodik für die Additive Fertigung, 2. Auflage, Springer, 2022 **KON802-BH Begleitheft** zum Fachbuch mit **Onlineübung** **CADD201-EL** (CAD-Programm PTC Creo) **CAD201 Studienbrief** Computergestütztes Entwerfen und Konstruieren mit **Onlineübung** **Onlinelabor** (12 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Ruben Maier

MEMBT Masterarbeit und Kolloquium

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Eine komplexe Problemstellung aus einem Themenbereich des Studiengangs mit wissenschaftlichen Methoden in einem festgelegten Zeitraum weitgehend selbstgesteuert forschungs- oder anwendungsorientiert bearbeiten. Fachspezifisches Wissen und Verstehen sowie die Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen. Wissen integrieren und mit Komplexität umgehen. Zusammenhänge des Prüfungsgebietes auf wissenschaftlichem Niveau darstellen und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einordnen.
Inhalt	Selbstständige Bearbeitung einer Problemstellung aus einem gewählten Themenbereich in einem festgelegten Zeitraum. Lösen der Aufgabenstellung und Verfassen einer Studienabschlussarbeit (Masterarbeit) unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden mit hohen inhaltlichen und formalen Anforderungen. Verteidigung der Masterarbeit, insbesondere der Schlussfolgerungen und die diesen zugrunde liegenden Informationen und Beweggründe, in klarer und eindeutiger Weise und Darstellung der Zusammenhänge des Prüfungsgebiets in einer studienabschließenden mündlichen Prüfung (Kolloquium).
Voraussetzungen	Die Voraussetzungen zur Zulassung Ihrer Masterarbeit entnehmen Sie bitte Ihrer Studien- und Prüfungsordnung. Zum Kolloquium wird zugelassen, wer die im Studien- und Prüfungsplan vorgeschriebenen Modulprüfungen bestanden hat und dessen Masterarbeit mit mindestens „ausreichend (4,0)“ bewertet wurde. Bitte beachten Sie außerdem, dass zu Ihrem Studium eine Spezialisierungsrichtung/ein Wahlpflichtbereich gehört. Prüfen Sie bitte, ob Sie diese Wahl getroffen haben. Das Formular zur Wahl finden Sie im AKAD Campus an Ihrem Studienplan unter "Mehr". Bei Fragen dazu steht Ihnen die Studienbetreuung gerne zur Verfügung.
Modulbausteine	Keine.
Kompetenznachweis	Masterarbeit (19 Leistungspunkte) Mündliche Prüfung (0,75 Stunden; 1 Leistungspunkt)
Lernaufwand	500 Stunden, 20 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

MSK60 Mehrkörpersysteme

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Die Studierende lernen die Probleme einer Mehrkörpersimulation kennen und anwenden. Die Dynamik starrer Körper mit den Facetten elastischer Bindungen und kinematischer Bindung werden anhand von Beispielen vertieft und erlauben das Wissen auf verwandte Gebiete zu transferieren. Die Studierende lernen Mehrkörpersysteme detailliert zu analysieren. Lineare und nichtlineare Problemstellung im Bereich der elastischen Körper sollen den Studierenden die Grenzen der FEM-Methoden aufzeigen und den Einsatz anderer Lösungsmethoden kennen und anwenden lernen.
Inhalt	**Einführung in die Mehrkörperdynamik** Elemente der Mehrkörperdynamik Anwendungsgebiete **Dynamik des starren Körpers** Lagebeschreibung Geschwindigkeit Winkelgeschwindigkeit Bewegungsgleichungen Beispiele **Der starre Körper mit elastischen Verbindungselementen** Bushings Beidseitig gelenkig gelagertes Kraftelement Kontaktelemente Integrationsverfahren **Der starre Körper mit kinematischen Bindungen** Rollende Münze Methoden und Prinzipien Doppelpendel mit Kugelgelenken Mehrfachpendel **Analyse von Mehrkörpersystemen** Gleichgewicht Eigendynamik Fremderregung Optimierung Inverse Kinematik und Dynamik **Elastische Körper** Einfaches Balkenmodell Lumped Mass Modelle Einbindung Finiter Elemente **Anwendungsbeispiele aus der Fahrzeugtechnik**
Voraussetzungen	Kenntnisse in Matlab und technischer Mechanik

Modulbausteine	**ABTE195-EL E-Book** Rill, Georg: Grundlagen und computergerechte Methodik der Mehrkörpersimulation, Springer, 2023 **MSK601-BH Begleitheft** zum Fachbuch von Rill Matlab Simulationsbeispiele **Onlineseminar** (4 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

PER68 Changemanagement und Arbeitsrecht

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul PER68 sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Begriffe der Aufbau- und Prozessorganisation sowie des Changemanagements zu definieren. Weiterhin leiten sie Kriterien zur Beurteilung organisatorischer Strukturen und Prozesse ab und entwickeln Vorschläge zur Optimierung der Aufbau- und Prozessorganisation. Die Studierenden bestimmen Gestaltungsoptionen, indem sie die Organisation analysieren und umgestalten. Dabei werden Ursachen und Widerstände in Veränderungsprojekten identifiziert. Weiterhin entwerfen sie Lösungsoptionen für komplexe Veränderungsprozesse, arbeiten Techniken der organisatorischen Gestaltung aus Anwendersicht aus und erkennen Chancen und Risiken arbeitsrechtlicher Maßnahmen bei Veränderungsprozessen. Dabei werden nach Identifikation der Konsequenzen arbeitsrechtlicher Maßnahmen Lösungsoptionen entwickelt. Die Studierenden sind mit den Grundlagen im kollektiven und individuellen Arbeitsrecht vertraut. Weiterhin erkennen sie rechtliche Probleme bei der Entstehung, Durchführung und Beendigung von Arbeitsverträgen insbesondere im Rahmen von Veränderungsmaßnahmen. Darauf aufbauend arbeiten sie unternehmensspezifische Lösungen aus. Sie sind in der Lage, die gesetzlich geregelte Mitbestimmung in Betrieben im Kontext von Changemanagement Prozessen zu erläutern.
Inhalt	**Grundlagen der Organisation und Aufbauorganisation** Grundlagen der Organisationslehre Die Aufbauorganisation (Gebildestruktur) **Prozessorganisation, Change Management und Organisationstechniken** Die Prozessorganisation Change Management – Gestaltung des organisatorischen Wandels Techniken der organisatorischen Gestaltung **Kollektives Arbeitsrecht II: Mitbestimmung** Die Stellung der Mitbestimmung im Arbeitsrecht Die Bedeutung der Mitbestimmung für die Arbeitswelt Die Betriebsverfassung Angelegenheiten betrieblicher Mitbestimmung Die Unternehmensverfassung Personalvertretung **Das Einzelarbeitsverhältnis** Grundlegendes zum Einstieg Wer ist Arbeitnehmer Welche Formen von Arbeitsverhältnissen gibt es? Rechtliche Fragen bei der Einstellung eines neuen Mitarbeiters Rechte und Pflichten aus dem Arbeitsvertrag

Wie kann ein Arbeitsverhältnis beendet werden?

Voraussetzungen	Grundlagen der Unternehmensführung; Grundlagen der allgemeinen BWL; Grundwissen über die deutsche Rechtsordnung sowie im Vertragsrecht
Modulbausteine	**UFU501 Studienbrief** Grundlagen der Organisation und Aufbauorganisation mit **Onlineübung** **UFU502 Studienbrief** Prozessorganisation, Change Management und Organisationstechniken mit **Onlineübung** **PER602 Studienbrief** Kollektives Arbeitsrecht II: Mitbestimmung **PER603 Studienbrief** Das Einzelarbeitsverhältnis
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Wolfgang Bohlen

PEW81 Produktentwicklung

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung, Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Die Konzepte des Innovationsmanagements, des Ressourcenmanagements kennen. Vorteile des Simultaneous Engineering verstehen. Beispiele für innerbetriebliche gemeinsame Produktentwicklung angeben können. Motive für überbetriebliche Entwicklungszusammenarbeit verstehen. Typologien von Lieferanten und Kunden kennen. Entwicklungspartner auswählen und Kooperationsmodelle anwenden können.
Inhalt	**Innovationsmanagement I** Innovationen managen Merkmale einer Innovationsstrategie **Innovationsmanagement II** Strategische Suchfelder Informationen zusammentragen - Modelle der Zukunft Ideen generieren **Innovationsmanagement III** Der Innovationsprozess Innovationsprojekte managen Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung des Innovationsprozesses **Open Innovation** Das Konzept Open Innovation Instrumente, Beispiele und Erfolgsfaktoren Open Innovation und Innovationskultur **Ressourcenmanagement: Schwerpunkt Material** Grundlagen des Ressourcenmanagements Ressourcenmanagement im Unternehmen Stoffstrommanagement Ressourceneffizienz durch produktionsintegrierten Umweltschutz Umweltmanagement **Ressourcenmanagement: Kapital, Anlagen, Energie und Personal** Kapital - die finanzielle Ressource des Unternehmens Anlagen Energie Personal **Simultaneous Engineering** Veränderungsprozesse Simultaneous Engineering Methodische Vorgehensweisen im Simultaneous Engineering Prozessgestaltung Einbindung externer Entwicklungspartner
Voraussetzungen	Kenntnisse in den Themenbereichen Requirements Engineering und Risikomanagement sowie Prozessmanagement und Nachhaltigkeit

Modulbausteine	**PEW811 Studienbrief** Innovationsmanagement I mit **Onlineübung** **PEW812 Studienbrief** Innovationsmanagement II mit **Onlineübung** **PEW813 Studienbrief** Innovationsmanagement III mit **Onlineübung** **PEW814 Studienbrief** Open Innovation mit **Onlineübung** **PEW815 Studienbrief** Ressourcenmanagement: Schwerpunkt Material mit **Onlineübung** **PEW816 Studienbrief** Ressourcenmanagement: Kapital, Anlagen, Energie und Personal mit **Onlineübung** **PEW817-RE Reader** zum Fachbuch "Forschungs- und Entwicklungsmanagement" mit **PEW817-BH Begleitheft** und **Onlineübung** **Onlineseminar** (2 Stunden)
Kompetenznachweis	Mündliche Prüfung (45 Minuten)
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Thomas Fischer

PEW85 Internationales Innovationsmanagement 1 (Internationales Projektmanagement)

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PEW65 verdeutlichen und ordnen die Studierenden die Besonderheiten internationaler Projekte ein. Sie erklären Aufgaben, Abläufe und Aktivitäten eines internationalen Projektumfelds sowie berücksichtigen unterschiedliche kulturell bedingte Wertvorstellungen bei der Gestaltung von Organisationsstrukturen. Weiterhin identifizieren sie gängige Verfahren der Personalplanung und Personalentwicklung bei internationalen Projekten und bewerten diese vergleichend. Überdies wählen sie Instrumentarien des Projektmanagements von der Projektplanung zur Projektdurchführung und Projektkontrolle aus sowie setzen diese ein. Die Studierenden berücksichtigen bei internationaler ausgerichteter Werbepolitik kulturell bedingte Wertvorstellungen. Sie führen Projektteams unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wertsysteme, des Einflusses sozialer Beziehungen und rechtlich-politischer Normen sowie gestalten die Projektarbeit effektiv. Sie erkennen Risikofaktoren und integrieren sie in einem Risikomanagement-Konzept im Sinne des Projekterfolgs. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul PEW65 entwickeln die Studierenden Konzepte für das Qualitätsmanagement in Projekten und schätzen Erfolgsfaktoren des internationalen Projektmanagements ab. Sie analysieren die Bedeutung des Projektmarketings und des Informations- und Kommunikationsprozesses bei internationalen Projekten und berücksichtigen diese bei eigenen Vorhaben. Weiterhin können sie selbstständig Arbeiten zu relevanten Fragestellungen des internationalen Projektmanagements verfassen, präsentieren und kritisch diskutieren.
Inhalt	**Internationales Projektmanagement: Die Organisation, Personalplanung, Personalauswahl und Personalentwicklung** Definition und Zusammenhang wichtiger Grundbegriffe Multiprojektorganisation in international tätigen Unternehmen Einzelprojektorganisation in international tätigen Unternehmen Ausgewählte Aspekte der Gestaltung von Organisationsstrukturen unter Berücksichtigung kulturell bedingter Wertvorstellungen im Rahmen internationaler Projekte Personalplanung im Rahmen internationaler Projekte Personalauswahl im Rahmen internationaler Projekte Personalentwicklung zur Vorbereitung auf internationale Projekte **Ablauf internationaler Projekte** Projektstart Zielpräzisierung Projektplanung Projektdurchführung

	Projektinformationsmanagement Projektmarketing Projektkontrolle Ziele und Vorgehensweisen des Projektabschlusses Internationale Werbepolitik für Innovationen unter Berücksichtigung kulturell bedingter Wertvorstellungen Unternehmensethische Probleme des internationalen Projektmanagements **Management internationaler Projekte** Internationales Projektmanagement als Funktion und Institution Gruppenarbeit im Projektteam Relevanz der Umweltberücksichtigung bei internationalen Projekten **Erfolgsfaktoren des internationalen Projektmanagements** Erfolgsfaktoren Hilfsmittel, Techniken, Methoden Unterstützung durch das Top-Management Auswahl des Projektleiters und der Projektteammitglieder Personalführung in internationalen Projekten Kommunikation und Information im Rahmen internationaler Projekte
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**PEW818 Studienbrief** Internationales Projektmanagement: Die Organisation, Personalplanung, Personalauswahl und Personalentwicklung mit **Onlineübung** **PEW819 Studienbrief** Der Ablauf internationaler Projekte mit **Onlineübung** **PEW820 Studienbrief** Das Management internationaler Projekte mit **Onlineübung** **PEW821 Studienbrief** Erfolgsfaktoren des internationalen Projektmanagements mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Daniel Markgraf

PEW92 Produktentwicklung - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PEW92 kennen die Studierenden unterschiedliche Kulturmodelle und deren Auswirkungen auf Innovationen; sie können kulturelle Erfolgsfaktoren für Innovationen benennen und unterschiedliche Problemlösungskulturen beschreiben. Sie können unterschiedliche Kreativitätstechniken anwenden und innovative Unternehmenskulturen beschreiben. Sie beherrschen das Instrumentarium zur Verbesserung von Innovationsprozessen. Sie können die Einflüsse der drei strategischen Orientierungen (Ressourcen-, Markt- und Wertorientierung nach St. Gallener Entrepreneurship-Modell) auf Unternehmenskulturen analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen über innovative Unternehmenskulturen, Innovationsnetzwerke, Managementstile und interkulturelle Motivation in das Management von cross-cultural Innovationen einzubringen. Sie können Beispiele des Best Practice im Cross-Cultural Innovation Management analysieren und auf ihr eigenes Management von Innovationen anwenden. Die Studierenden können selbstständig Arbeiten zu relevanten Fragestellungen der Cross-Cultural Innovation verfassen, präsentieren und kritisch diskutieren.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozent:in und Zuhörerschaft. Beispiele: • Fallstudie(n) • empirische Forschungsarbeit • Modellierung • Konzepterstellung • Machbarkeitsuntersuchung • Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Kenntnisse der Systemtheorie und des Requirement Engineering sowie Kenntnisse zu Innovationsprozessen, Open Innovation.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment

Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Thomas Fischer

PEW93 Internationales Innovationsmanagement 2

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls PEW92 kennen die Studierenden unterschiedliche Kulturmodelle und deren Auswirkungen auf Innovationen; sie können kulturelle Erfolgsfaktoren für Innovationen benennen und unterschiedliche Problemlösungskulturen beschreiben. Sie können unterschiedliche Kreativitätstechniken anwenden und innovative Unternehmenskulturen beschreiben. Sie beherrschen das Instrumentarium zur Verbesserung von Innovationsprozessen. Sie können die Einflüsse der drei strategischen Orientierungen (Ressourcen-, Markt- und Wertorientierung nach St. Gallener Entrepreneurship-Modell) auf Unternehmenskulturen analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen über innovative Unternehmenskulturen, Innovationsnetzwerke, Managementstile und interkulturelle Motivation in das Management von cross-cultural Innovationen einzubringen. Sie können Beispiele des Best Practice im Cross-Cultural Innovation Management analysieren und auf ihr eigenes Management von Innovationen anwenden. Die Studierenden können selbstständig Arbeiten zu relevanten Fragestellungen der Cross-Cultural Innovation verfassen, präsentieren und kritisch diskutieren.
Inhalt	**Grundlagen Cross-Cultural Innovation** Die Komplexität der Definition von Kultur Kulturmodelle Das kulturelle Kapital nach Bourdieu Die Unternehmenskultur Grundlagen Innovation **Cross-Cultural Innovation Management** Netzwerke, Denkkulturen und Cross-Cultural Innovation Globales Innovationsmanagement und seine Erfolgsaussichten Der traditionelle lineare Ansatz des Innovationsmanagements Der offene Ansatz des Innovationsmanagements Methodenanleitung Kreativitätstechniken Der Übergang von der kreativen Konzeptphase zum Innovations-Projektmanagement **Strategische Ausrichtung und Cross-Cultural Innovation** Visionen und Mission Das St. Galler Entrepreneurship Modell Die Grundkonzepte strategischen Handelns Der Geschäftsmodell Business Canvas Akzeptanz von Innovationen **Best Practice im Cross-Cultural Innovation Management** Open Innovation Die Erfolgsgeschichte Beiersdorf - Nivea

„Hidden Champions“ eine besondere Innovationskultur
Hochleistungsteams im Sport und in Unternehmen

Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**PEW822 Studienbrief** Grundlagen Cross Cultural Innovation mit **Onlineübung** **PEW823 Studienbrief** Cross-Cultural Innovation Management mit **Onlineübung** **PEW824 Studienbrief** Strategische Ausrichtung und Cross-Cultural Innovation mit **Onlineübung** **PEW825 Studienbrief** Best practice im Cross-Cultural Innovation Management mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Daniel Markgraf

PMG83 Projekt-Innovationsmanagement - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten, schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch die Ausarbeitung und Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich der Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozent und Zuhörerschaft. Beispiele: • Fallstudie(n) • empirische Forschungsarbeit • Modellierung • Konzepterstellung • Machbarkeitsuntersuchung • Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	PEW93 und PEW85
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment 1 (50%) Assignment 2 (50%)
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Thomas Metzner

PRD64 Technisches Projekt- und Qualitätsmanagement

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul PRD64 können die Studierenden ein technisches Projekt planen, leiten und verwalten. Sie können das Qualitätsmanagement für ein technisches Produkt organisieren. Sie beherrschen die dafür notwendigen Techniken, Methoden und Werkzeuge.
Inhalt	**Projektaufbau, Funktionen und Managementtechniken** Begriffe Projektaufbau Funktionen im Projekt Managementtechniken **Projekte initialisieren und planen** Projekte initialisieren Projekte planen **Projekte abwickeln und abschließen** Projekte leiten und steuern Risikomanagement Problemmanagement Projektberichte Projektabschluss Projektsitzungen und Workshops **Qualitätsphilosophien und Methoden im Qualitätsmanagement** Geschichte des Qualitätswesens William Edward Deming und seine Qualitätsphilosophie Ausgewählte Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements **Statistische Methoden im Qualitätsmanagement** Statistische Grundlagen Datensammlung im Qualitätswesen Verteilungen und Vertrauensbereiche Wichtige Verteilungsformen und deren Regelkarten Test auf Normalverteilung Fähigkeitsbetrachtungen Stichproben **Qualitätsnormen, QM-Systeme und gesellschaftliche Aspekte** Qualitätsnormen Auditierung und Zertifizierung VDI/VDE/DGQ 2618 QM-Systeme, TQM und Excellence-Modelle Juristische Aspekte
Voraussetzungen	Kenntnisse in Managementtechniken

Modulbausteine	**SQF201 Studienbrief** Projektaufbau, Funktionen und Managementtechniken mit **Onlineübung** **SQF401 Studienbrief** Projekte initialisieren und planen mit **Onlineübung** **SQF402 Studienbrief** Projekte abwickeln und abschließen mit **Onlineübung** **QUM101 Studienbrief** Qualitätsphilosophien und Methoden im Qualitätsmanagement mit **Onlineübung** **QUM102 Studienbrief** Statistische Methoden im Qualitätsmanagement mit **Onlineübung** **QUM103 Studienbrief** Qualitätsnormen, QM-Systeme und gesellschaftliche Aspekte mit **Onlineübung** **Onlinetutorium** (2 Stunden)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Annette Miller

PRD81 Produktion

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Die wesentlichen Organisationsprinzipien von Produktionsprozessen kennen. Aufbau- und Ablauforganisation abgrenzen können. Methoden der Produktionsprogrammplanung und der Produktionsdurchführungsplanung anwenden. Selbstorganisierende Prozesse und das Prinzip der fraktalen Organisation verstehen. Motivation für unternehmensübergreifende Abstimmung.
Inhalt	**Planung von Produktionsunternehmen** Management in stoischer Kultur Abgrenzung des Themas Entwicklung der Fabrik- und Produktionssysteme Das Produktionssystem, seine Bestandteile und Umweltbeziehungen als komplexes System Der Zielsetzungsprozess - Voraussetzung für eine erfolgreiche Planung Entscheidung und Entscheidungsprozess Systematisierungs- und Beschreibungsmöglichkeiten von Unternehmen/Fabriken Planung Umgang mit Komplexität **Aufbereitung und Optimierung der Planungsdatenbasis** Grundlegende Begriffe zum Verständnis von Produktion Das Produkt - Kernstück des unternehmerischen Handels Die technisch-funktionelle Betriebsanalyse Produktions- und Leistungsprogramme Optimierungsansätze für das Produktionsprogramm und seine Aufbereitung Optimierung der Produktionsprogramme **Fabrikplanung am Beispiel eines Produktionsbetriebes** Produktions- und Leistungsprogramme Funktionsbestimmung Dimensionierung Strukturierung Gestaltung Ein durchgängiges Beispiel für die Werkstättenplanung **Grundlagen und Konzepte der Produktionsplanung und -durchführung** Einordnung der Produktionsplanung und -steuerung in den Unternehmensrahmen Basisunterlagen für die Produktionsplanung Das Auftragsprogramm für die PP Produktionssteuerung PPS als gestörter Prozess PPS-Systeme **Organisationskonzepte für Produktionsunternehmen** Organisation – Begriff und Inhalt

	Aufbauorganisation und Ablauforganisation im Kontext der Organisationstheorie Die Stelle als organisatorische Einheit Organisationsstruktur von Unternehmen Organisatorische Strukturtypen / Organisationsformen Organisation in der Organisation – Projektmanagement **Statische und dynamische Fabrikplanung** Methodische Grundlagen der Fabrikplanung Vergleichende Betrachtung zur Vorgehensweise bei statischer und dynamischer Fabrikplanung Ausgewählte statische Planungsmethoden Dynamische Planung **Planung peripherer Bereiche der Produktion** Planungsgrundlagen peripherer Bereiche Ver- und Entsorgung Industriegebäude Standortplanung **Der Mensch in der Produktion** Arbeit, Humanisierung und Tendenzen Arbeit – Begriffe und Betrachtungsweisen Anpassung der Arbeit an den Menschen: konkrete Gestaltung der Arbeitsbedingungen Anpassung des Menschen an die Arbeit: Arbeitseinsatz, Ausbildung Anpassung der arbeitenden Menschen untereinander: nur indirekt über organisatorische und technische Arbeitsbedingungen Betriebliches Gesundheitsmanagement
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse des Requirements Engineering, Risikomanagement und des Prozessmanagements.
Modulbausteine	**PRD811 Studienbrief** Planung von Produktionsunternehmen mit **Onlineübung** **PRD812 Studienbrief** Aufbereitung und Optimierung der Planungsdatenbasis mit **Onlineübung** **PRD813 Studienbrief** Fabrikplanung am Beispiel eines Produktionsbetriebes mit **Onlineübung** **PRD814 Studienbrief** Grundlagen und Konzepte der Produktionsplanung und -durchführung mit **Onlineübung** **PRD815 Studienbrief** Organisationskonzepte für Produktionsunternehmen mit **Onlineübung** **PRD816 Studienbrief** Statische und dynamische Fabrikplanung mit **Onlineübung** **PRD817 Studienbrief** Planung peripherer Bereiche der Produktion mit **Onlineübung** **PRD818 Studienbrief** Der Mensch in der Produktion **Onlineübung** **Onlineseminar** (2 Stunden)
Kompetenznachweis	Mündliche Prüfung (45 Minuten)

Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Jörg Schmütz

PRD82 Produktion - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozent:in und Zuhörerschaft. Beispiele: • Fallstudie(n) • empirische Forschungsarbeit • Modellierung • Konzepterstellung • Machbarkeitsuntersuchung • Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Kenntnisse der Systemtheorie und des Requirement Engineering sowie Kenntnisse zu Produktionsplanung, Fabrikplanung
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Rainer Berkemer

PWS81 Projektwerkstatt

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul PWS81 sind die Studierenden in der Lage, im Team und mit Methoden eines modernen Projektmanagements Aufgabenstellungen mit einem wissenschaftlichen Anspruch auf Masterniveau problem- und zielorientiert zu lösen. Darüber hinaus wird die Fähigkeit vermittelt, geeignete Werkzeuge der Kooperation und Kommunikation einzusetzen sowie Ergebnisse zielgerichtet und nach den Regeln der Wissenschaftlichkeit zu dokumentieren und präsentieren. Dabei wird das erworbene – interdisziplinäre – Fachwissen umgesetzt und angewendet.
Inhalt	**Bearbeitung einer Projektaufgabe** selbstständig sowie in Gruppen unter Verwendung verschiedener Methoden und Diskurse; Beispiele: Modell- oder Konzeptentwicklung, Optimierungsempfehlungen, Untersuchungen, empirische Forschungsarbeit, Gestaltungsempfehlungen usw. Gegenstand der Projektarbeiten: Analyse, Planung, Konzeption, Gestaltung, Entwicklung, Einsatz und Bewertung von Lösungen für den Praxiseinsatz unter Berücksichtigung der Kompetenzfelder der Studiengangsschwerpunkte.
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	Keine.
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Wolfgang Bohlen

RER82 Requirements-Engineering

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul RER82 können die Studierenden die Anforderungen an ein technisches Produkt ermitteln, dokumentieren und verwalten. Sie beherrschen insbesondere die Modellierungssprache UML.
Inhalt	**Grundlagen Requirements Engineering** Requirements Engineering Tätigkeiten im Requirements Engineering Anforderungen oder Requirements Systeme Methoden und Prozesse **Anforderungsfeststellung** Warum sind Anforderungen wichtig? Requirements ermitteln Requirements analysieren und modellieren Requirements spezifizieren Requirements verifizieren und validieren **Anforderungsbearbeitung** Requirements vereinbaren Requirements verwalten Werkzeuge für das Requirements Engineering
Voraussetzungen	Kenntnisse zu Systems Engineering
Modulbausteine	**RER811 Studienbrief** Grundlagen Requirements Engineering mit **Onlineübung** **RER812 Studienbrief** Anforderungsfeststellung mit **Onlineübung** **RER813 Studienbrief** Anforderungsbearbeitung mit **Onlineübung** **ABTE011-EL Fachbuch** Staud: Unternehmensmodellierung – Objektorientierte Theorie und Praxis mit UML 2.0 **Onlineseminar** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

RER83 Risikomanagement

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul RER83 können die Studierenden die Risiken eines technischen Projektes oder Produktes ermitteln, dokumentieren und verwalten. Sie können risikobasierte und risikoorientierte Management-Entscheidungen treffen.
Inhalt	**Grundlagen des technischen Risikomanagements** Warum Risikomanagement? Begriffsdefinitionen Risikomanagement und die ISO 31000 Risikomanagement-Prozess Risikomanagement-Prozessschritt: Zusammenhang herstellen **Risikomanagement von technischen Prozessen** Risikoidentifikation Risikoanalyse Risikobewertung Risikobewältigung Überwachung Risikokommunikation Beispiel Kaffeemaschine **Risikofaktoren und Risikomanagementsysteme in der Technik** Frühwarn- und Prognosesysteme für Unternehmensplanung und Risikomanagement Risikomanagement in der Serienproduktion Risikomanagement in Turnkey-Projekten
Voraussetzungen	Kenntnisse zu Projektmanagement
Modulbausteine	**RER814 Studienbrief** Grundlagen des technischen Risikomanagements mit **Onlineübung** **RER815 Studienbrief** Risikomanagement von technischen Prozessen mit **Onlineübung** **RER816 Studienbrief** Risikofaktoren und Risikomanagementsysteme in der Technik mit **Onlineübung** **ABTE119-EL Fachbuch** Kersten; Klett; Reuter; Schröder: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001 – ISMS – Risiken – Kennziffern – Controls **Onlineseminar** (1 Stunde) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (1 Stunde)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte

Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Martin Kaloudis

ROB60 Maschinelles Lernen

Kompetenzzuordnung	Wissensverbreiterung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul ROB60 kennen die Studierenden künstliche neuronale Netze (KNN) sowie deren biologisches Vorbild und wissen diese zu analysieren. Damit zusammenhängend verstehen sie die Leistungsfähigkeit von KNN und dabei insbesondere der Multilayer-Perzeptoren und können diese beurteilen. Bei der Entwicklung und praktischen Umsetzung von Lernalgorithmen sind die Studierenden in der Lage, die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen. Überdies können die Klassifikations-Probleme mit KNN-Modellen beschreiben und lösen.
Inhalt	**Neuronale Netze I** Biologische Neuronale Netze Historischer Überblick Künstliche neuronale Netze Das Lernen neuronaler Netze **Neuronale Netze II** Die McCulloch-Pitts-Zelle Das Hebbsche Gesetz Das Perzeptron Adaline Die Delta- oder Widrow-Hoff-Lernregel **Neuronale Netze III** Backpropagation Bidirektionale Assoziativspeicher Hopfield-Netze Selbstorganisierende Karten (SOM) ART – Adaptive Resonance Theory **Maschinelles Lernen mit Python** Lernalgorithmen Lernalgorithmen für die Klassifizierung Auswahl der Trainingsdaten Dimensionsreduktion Modellbewertung Beispiele für Lernalgorithmen **Implementierung von neuronalen Netzen** Techniken zur Implementierung Einsatz von TensorFlow Funktionsweise von TensorFlow Modellierung rekurrenter neuronaler Netze
Voraussetzungen	Mathematische Grundlagen der linearen Algebra Grundlagen in Python

Modulbausteine	**SYD811 Studienbrief** Neuronale Netze I mit **Onlineübung** **SYD812 Studienbrief** Neuronale Netze II mit **Onlineübung** **SYD813 Studienbrief** Neuronale Netze III mit **Onlineübung** **ABTE094-EL Fachbuch** Raschka; Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und TensorFlow – Das umfassende Praxis-Handbuch für Data Science, Deep Learning und Predictive Analytics **ROB601-BH Begleitheft** zum Fachbuch
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Martin Prause

ROB80 Bildverarbeitungstechniken

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul ROB80 kennen die Studierenden die grundlegenden Algorithmen der Bildverarbeitung und wenden diese an. Damit impliziert ist ihre Aufbereitung, Segmentierung, Extraktion und Klassifizierung. Weiterhin verstehen und analysieren sie die Anwendungsmöglichkeiten digitaler Bildbearbeitung. Darüber hinaus werden weitergehende Methoden wie Fourier- und Wavelettransformation behandelt und angewendet. Überdies werden CCN-Netze entwickelt und für den Einsatz zur Objekterkennung eingesetzt.
Inhalt	**Industrielle Bildverarbeitung** Einführung in die industrielle Bildverarbeitung Komponenten eines Bildverarbeitungssystems Bildrepräsentation **Methoden und Algorithmen der 2D-Bildverarbeitung** Bildvorverarbeitung Segmentierung Klassifikation **Problemlösungen mit 2D-Bildverarbeitung** Anwesenheitskontrolle Lageerkennung Merkmalsextraktion und Vermessung Kennzeichenerkennung **Fortgeschrittene Bildverarbeitung** 3D-Bildaufnahme Ausblick und Beispiele **Grundlegende Filtertechniken** Lineare Filter Morphologische Filter **Frequenz- und Skalenraummethoden** Fouriertransformation Wavelettransformation **Bildverarbeitung mittels Neuronaler Netze** Einschichtige und mehrschichtige Netze CCN-Netze zur Bilderkennung
Voraussetzungen	Lineare Algebra Vektoralgebra
Modulbausteine	**ROB202 Studienbrief** Methoden und Algorithmen der 2D-Bildverarbeitung mit **Onlineübung** **ROB203 Studienbrief** Problemlösungen mit 2D-Bildverarbeitung mit **Onlineübung**

	ROB204 Studienbrief Fortgeschrittene Bildverarbeitung mit **Onlineübung** **ABTE072-EL Fachbuch** Nischwitz; Fischer; Haberäcker; Socher: Computergrafik – Band I des Standardwerks Computergrafik und Bildverarbeitung **ABTE073-EL Fachbuch** Nischwitz; Fischer; Haberäcker; Socher: Bildverarbeitung – Band II des Standardwerks Computergrafik und Bildverarbeitung mit **ABTE094-EL Fachbuch** Raschka: Machine Learning mit Python und Scikit-Learn und TensorFlow (2018) **ROB802-BH Begleitheft** zum Fachbuch **ABTE214-EL E-Book** Schäfer: Schnellstart Python, 2019
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Martin Prause

ROB81 Labor Maschinelles Sehen

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Bildanalysen durchführen und Objekte klassifizieren; Entwicklung von CCN-Netzen zur Objekterkennung und trainieren dieser Netze.
Inhalt	**Bildanalyse** Bilder mit den Methoden der Bildbearbeitung behandeln Bildschärfung und -filterung Bilder mittels Fourier- und Wavelettransformation analysieren Objekterkennung und Klassifikation **CCN-Netze für die Objekterkennung** Aufbau der Netze Trainieren der Netze Schrifterkennung Objekterkennung und Klassifikation
Voraussetzungen	Grundlagen des maschinellen Lernens Python
Modulbausteine	**ABTE094-EL Fachbuch** Raschka; Mirjalili: Machine Learning mit Python und Scikit-learn und TensorFlow – das umfassende Praxis-Handbuch für Data Science, Deep Learning und Predictive Analytics **ROB810-BH Begleitheft** zum Fachbuch **ABTE214-EL E-Book** Schäfer: Schnellstart Python, 2019 **Labor** (2 Tage)
Kompetenznachweis	Laborbericht
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Martin Prause

ROB82 Robotik

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul ROB82 können die Studierenden unterschiedliche Roboter unterscheiden und kennen und beurteilen deren typische Einsatzbereiche. Sie können Roboter und Peripherie auswählen und Regelungs- und Steuerungskonzepte analysieren und beurteilen. Zudem lernen sie Grundlagen der Roboterprogrammierung kennen.
Inhalt	**Einführung in die Robotik** Einführung in die Robotertechnik Grundlagen Die Steuerung Endeffektoren Sensorsysteme Peripherie Sicherheitseinrichtungen Roboteranwendungen **Roboter-Kinematik** Roboterkinematiken Maschinenunabhängige Beschreibung räumlicher Bewegungsbahnen Herleitung von Transformationen für serielle Roboterkinematiken Nutzung der Koordinatensysteme bei Industrierobotern **Roboter-Dynamik und -Regelung** Modellierung mechanischer Systeme Ansatz Euler-Lagrange Newton-Euler Methode Simulationswerkzeuge für Roboter Regelung von Robotern **Bahnplanung und Programmierung** Bahnplanung Roboter-Roboter-Kooperation Anwendungsprogrammierung von Robotern KRL – Eine Roboterprogrammiersprache Neue Programmierverfahren für Industrieroboter
Voraussetzungen	Lineare Algebra Differenzial- und Integralrechnung
Modulbausteine	**ROB101 Studienbrief** Einführung in die Robotik mit **Onlineübung** **ROB102 Studienbrief** Roboter-Kinematik mit **Onlineübung** **ROB103 Studienbrief** Roboter-Dynamik und -Regelung mit **Onlineübung** **ROB104 Studienbrief** Bahnplanung und Programmierung mit **Onlineübung**

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Frantisek Jelenciak

ROB83 Labor Robotik

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten, Mitgestaltung, Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Im Modul ROB83 erwerben die Studierenden multidisziplinäre Kenntnisse der Regelungstechnik, der Navigation und der Robotik. Die Studierenden werden sich nicht nur einen theoretischen Überblick aneignen, sondern transferieren ihr erworbenes Wissen außerdem in die Praxis. Im Themenbereich Regelungstechnik werden die Studierenden in der Lage sein, ausgewählte Prozesse unter den Aspekten der System- und Regelungstheorie (Stabilität) mathematisch zu modellieren sowie Regler präzise zu entwerfen, um komplexe Systeme effektiv zu steuern. Im Themenbereich Navigation werden die Studierenden mit den theoretischen Aspekten von Navigation, Leitsystemen und Koordinatensystemen vertraut gemacht. Sie werden Transformationen zwischen Koordinatensystemen realisieren und eigene Animationen und Simulationen zur Veranschaulichung von Koordinatensystemen entwickeln und beurteilen diese kritisch. Die Studierenden erhalten ein tiefgreifendes Verständnis über Objekte im Koordinatenraum und können diese mathematisch korrekt beschreiben. Des Weiteren werden die Studierenden die Begriffe DCM, Euler-Winkel, 'Gimbal Lock'-Effekt und Quaternionen erklären und sicher anwenden können. Im Themenbereich der Robotik werden die Studierenden den Roboterarm NIRYOP NED (6-Achse) sicher verwenden können, um Objekte zu manipulieren und praktische Anwendungen umzusetzen. Sie setzen den Roboterarm in Verbindung mit Bildverarbeitung (Vision-Set) ein, um eigenständig Lösungen für grundlegende Probleme der Robotik zu entwickeln. Die Studierenden analysieren und bewerten die Interaktion des Roboters mit anderen Systemen (z. B. Bildverarbeitung) kritisch und entwickeln systematische Ansätze zur Verbesserung der Gesamtleistung. Sie praktizieren den Umgang mit Matlab-Simulink und NIRYO-Studio, um robotische Prozesse zu planen, zu simulieren und zu optimieren. Sie bewerten praktische Anwendungen der Robotik, transferieren ihr theoretisches Wissen in industrielle Kontexte und entwerfen innovative Lösungen für reale Problemstellungen. Die Studierenden gestalten aktiv Prozesse zur Lösung robotischer Aufgaben und entwickeln Handlungsstrategien, um die Robotik effizient in industrielle Abläufe zu integrieren. Das Modul bietet somit einen multidisziplinären Überblick über die Grundlagen der Problematiken der Robotik. Hierzu eignen sich die Studierenden theoretisches Wissen und praktische Fertigkeiten an, die für praktische Anwendungen in der Industrie unerlässlich sind. Sie gestalten aktiv eigene robotische Prozesse in Matlab-Simulink und NIRYO-Studio zur Problemlösung realer industrieller Probleme und beurteilen diese kritisch.
Inhalt	Zwei Flüssigkeitsbehälter ohne Interaktion und Gleichstrommotor mit Permanentmagnet o Nichtlineares mathematisches Modell, Größenverteilung, Stationärer Zustand, Linearisierung, Regelung, Stabilität und Reglerentwurf Koordinatensysteme und Orientierung von Körpern o Interpretation der DCM mithilfe von Eulerschen Winkeln o Interpretation der Eulerschen Winkeln mithilfe von Winkelgeschwindigkeit o „Gimbal Lock“-Effekt o Eigenschaften und Normalisierung von Eulerschen Winkeln

	o Interpretation der DCM mit Hilfe von Quaternionen o Schlussfolgerungen zu den Interpretationsmöglichkeiten der DCM o Transformationen zwischen den Koordinatensystemen (ECEF, NED, WGS84) NIRYO NED (6-Achse) Roboter, Matlab und NIRYO-STUDIO – Überblick und Aufgaben o Free Motion o Vision-Set o Simulation der Roboterarmpose und der Einsatz inverser Kinematik
Voraussetzungen	ROB82
Modulbausteine	**ABTE199-EL E-Book** Spanner: Robotik und künstliche Intelligenz, 2019 mit **ROB830-BH Begleitheft** zum Fachbuch Robotik und Künstliche Intelligenz, 2019 **ROB831 Studienbrief** Robotik - Arbeitshandbuch zum Labor mit Matlab-Simulink Files **Labor** (2 Tage)
Kompetenznachweis	Laborbericht
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Frantisek Jelenciak

ROB85 Maschinelles Sehen - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozentinnen, Dozenten und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Martin Prause

ROB86 Robotik - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozentinnen, Dozenten und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Frantisek Jelenciak

SB520B 1 Brückenkurs Mathematik und Physik für Ingenieure

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	**5007 und 5008 Brückenkurse Mathematik für Ingenieure** Auffrischung der Schulkenntnisse der elementaren Mathematik als Grundlage eines erfolgreichen Ingenieurstudiums Vermittlung von Methoden zum Lösen von Aufgaben Verbesserung der Rechenfertigkeit beim Lösen von Aufgaben **5005 Brückenkurs Physik für Ingenieure** Auffrischung der Schulkenntnisse der Physik als Grundlage eines erfolgreichen Ingenieurstudiums Vermittlung von Strategien zum Lösen von Physik-Aufgaben
Inhalt	**5007 und 5008 Brückenkurs Mathematik für Ingenieure** Elementare Grundlagen (Mengen, Zahlen, elementare Rechenoperationen) Gleichungen/Ungleichungen/Betragsgleichungen Funktionen Lineare Algebra (elementare Vektoralgebra, Elementares zu Matrizen und Determinanten, Gleichungssysteme) Infinitesimalrechnung (einfachste Differential- und einfachste Integralrechnung) **5005 Brückenkurs Physik für Ingenieure** Elementare und allgemeine Grundlagen (Arbeitsweise der Physik, Physikalische Größen, Grundkonzepte) Mechanik (Kinematik und Dynamik der Massenpunkte) Wärmelehre/Thermodynamik (Konzept der Thermodynamik, Thermische Eigenschaften physikalischer Körper, Hauptsätze der Thermodynamik, Thermodynamische Prozesse) Elektrizitätslehre (elektrische Grundgrößen, elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, einfache Netzwerke/Kirchhoffsche Regeln, elektrische und magnetische Felder) Schwingungen und Wellen (Kinematik und Dynamik von Schwingungen, freie und erzwungene Schwingung, Analogie mechanischer und elektrischer Schwingungen, Wellenphänomene) Atomphysik (Atombau, Übergänge, Leitungsmechanismen in Festkörpern)
Voraussetzungen	Schulmathematik, Schulphysik Die Kurse sollen nicht am Stück belegt werden. Zudem müssen die Mathekurse 5007 und 5008 vor dem Physikkurs 5005 absolviert werden.
Modulbausteine	**5007 Brückenkurs 1 Mathematik für Ingenieure (1 Tag/ 6 Std.)** **5008 Brückenkurs 2 Mathematik für Ingenieure (2 Tage / 12 Std.)** **5005 Brückenkurs Physik für Ingenieure (3 Tage / 18 Std.)**

Kompetenznachweis	Keiner.
Lernaufwand	0 Stunden, 0 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr. Sebastian Bauer

SQF61 Schlüsselqualifikationen für Studium und Beruf

Kompetenzzuordnung	Systemische Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul SQF61 sind die Studierenden in der Lage, Implikationen des Methodenpluralismus und des kritischen Rationalismus für eine konkrete (empirische) Forschung abzuleiten. Weiterhin sind sie fähig, ein Forschungsproblem adäquat zu formulieren und daraus eine Strategie und das für ihre Umsetzung erforderliche Instrumentarium herzuleiten. Hierauf werden die „Werkzeuge“ der Datenerhebung (Beobachtung, Befragung und Inhaltsanalyse) problembezogen angewandt und umgesetzt. Weiterhin beherrschen die Studierenden die Datenauswertung mit der Planung von multivarianten Analysemethoden sowie die Strukturierung der notwendigen Arbeitsschritte. Sie analysieren die Gütekriterien für Datengewinnung und schätzen die Probleme der einzelnen Methoden ab.
Inhalt	**Grundlagen der Wissenschaftstheorie verstehen** Wissenschaftstheorie – Eine Einführung Wissenschaftliche Methoden **Ein Forschungsprojekt planen** Forschungsplanung – Erste Arbeitsschritte Operationalisierung Auswahlverfahren **Ein Forschungsprojekt durchführen und auswerten** Forschungsdurchführung Forschungsauswertung
Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Statistik und Kenntnisse in MS-Excel
Modulbausteine	**Orientierungswerkstatt** (drei Onlineseminare: Studieren bei AKAD 1,5 Std.; Wissenschaftliches Arbeiten 6 Std.; Folgeseminar Wiss. Arbeiten 2 Std.) **SQF601 Studienbrief** Grundlagen der Wissenschaftstheorie verstehen **SQF602 Studienbrief** Ein Forschungsprojekt planen **SQF603 Studienbrief** Ein Forschungsprojekt durchführen und auswerten **SQFA604-EL Hörbuch** zu den Studienbriefen SQF601-SQF603 **Einsendeaufgaben** zu den Studienbriefen SQF601-603 **SQLD302-VH Download** Vorgaben für wissenschaftliche Studien- und Abschlussarbeiten bei AKAD
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte

Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Marianne Blumentritt

SYA82 Technische Systeme Matlab

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Die Studierenden erlernen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Modellierung von technischen Systemen. Sie beschreiben einfache mechanische Systeme mittels Differentialgleichungen und lernen, wie diese mit Hilfe von Matlab/Simulink simuliert werden können. Auch für elektrische, hydrodynamische und thermodynamische Systeme sind sie in der Lage Parameteränderungen zu simulieren und entsprechende Aufgaben zur Systemanalyse zu bearbeiten.
Inhalt	Vorgehensmodelle in der Systemanalyse Einführung: Vorgehensmodelle Vorgehensmodelle in der Systementwicklung Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme Einführung: Modellbildung und Simulation Mechanische Systeme Hydrodynamische Systeme Thermodynamische Systeme Elektrische Systeme
Voraussetzungen	Grundlagenkenntnisse der Systemtheorie
Modulbausteine	**MAT208-ELMatLab** über AKAD Campus zum Download **SYA811 Studienbrief** Vorgehensmodelle in der Systemanalyse mit **Onlineübung** **SYA812-RE Reader** Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme **SYA812-BH Begleitheft** Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme mit **Onlineübung** **Onlineseminar** (2x 2 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Rainer Berkemer

SYE80 Vertiefung System Engineering

Kompetenzzuordnung	Instrumentelle Fertigkeiten
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul SYE80 haben die Studierenden vertieftes Wissen bezüglich Qualitätsmanagement und Sicherheit (Safety). Sie können ein Sicherheitskonzept erstellen und das Qualitätsmanagement für ein kritisches System organisieren.
Inhalt	**Qualitätsphilosophien und Methoden im Qualitätsmanagement** Geschichte des Qualitätswesens William Edward Deming und seine Qualitätsphilosophie Ausgewählte Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements **Qualitätsnomen, QM-Systeme und gesellschaftliche Aspekte** Qualitätsnormen Auditierung und Zertifizierung VDI/VDE/DGQ 2618 QM-Systeme, TQM und Excellence-Modelle Juristische Aspekte
Voraussetzungen	Kenntnis des System-Begriffes und gängiger Systems Engineering Standards
Modulbausteine	**QUM101 Studienbrief** Qualitätsphilosophien und Methoden im Qualitätsmanagement mit **Onlineübung** **QUM103 Studienbrief** Qualitätsnormen, QM-Systeme und gesellschaftliche Aspekte mit **Onlineübung** **Labor** (8 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Rainer Berkemer

SYE81 System Engineering - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul SYE81 sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozent und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

UFM75 Informations- und Wissensmanagement

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls UFM75 können die Studierenden die Theorien und Konzepte des Informations- und Wissensmanagements darlegen sowie Verarbeitungsfolgen von Daten und Informationen zu Wissen beschreiben und Anwendungsbeispiele analysieren; Sie können den Medieneinsatz in Szenarien der Wissensverarbeitung und -kommunikation strukturieren und planen. Ferner können sie Konzeptelemente des semantischen Wissensmanagements bestimmen und Einsatzszenarien und technische Besonderheiten erläutern. Sie erfassen die Praxis des Wissensmanagements und leiten Vorschläge für einen Einsatz von Werkzeugen und Architekturen des Informations- und Wissensmanagements zu konkreten Problemstellungen ab. Die Studierenden können Inhaltselemente von lernprozessorientiertem Wissensmanagement mit E-Learning kombinieren und konkrete Managementanforderungen im Zusammenhang mit der Implementierung von Wissensmanagementlösungen strategisch und operativ entwickeln und gestalten.
Inhalt	**Informationsmanagement** Einführung in das Informationsmanagement Das Modell des Informationsmanagements nach Krcmar **Wissensmanagement** Einführung in das Wissensmanagement Wissensmanagement in Modellen Systeme und Technologien fürs Wissensmanagement Semantisches Wissensmanagement **Individuelles Wissensmanagement** Wissensmanagement und Lernen Wissensmanagement, Lernen und lernende Organisation **Managementkompetenz für Wissensmanager** Wissensarbeit in der Organisation Wissensarbeit als Herausforderung im Wissensmanagement Management von Wissensarbeit
Voraussetzungen	Kenntnisse der Organisation und Unternehmensentwicklung
Modulbausteine	**UFU619 Studienbrief** Informations- und Wissensmanagement 1 mit **Onlineübung** **UFU620 Studienbrief** Informations- und Wissensmanagement 2 mit **Onlineübung** **UFU621 Studienbrief** Individuelles Wissensmanagement mit **Onlineübung** **UFU622 Studienbrief** Managementkompetenz für Wissensmanager mit **Onlineübung**

Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Tobias Specker

UFM87 Produkt- und Prozessmanagement für Industrie 4.0

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul UFM87 können die Studierenden das Instrument der Wertkette nach M. E. Porter bei der strategischen Geschäftsprozessanalyse einsetzen. Sie können informationstechnische Aspekte der Prozessgestaltung einordnen und situationsgerecht beurteilen. Weiterhin sind sie in der Lage, Instrumente zur Analyse und Beurteilung von Geschäftsprozessen zu erläutern und zielorientiert anzuwenden. Sie können bei der Analyse und (prozessorientierten) Umgestaltung von Organisationen mitarbeiten, insbesondere beim Business Process Reengineering und Grundlagen, Ziele und Prozess des Produktmanagements verdeutlichen. Die Studierenden sind in der Lage, den Prozess und die Organisation des Produktmanagements zu gestalten und auf einzelne Gestaltungsobjekte konkret anzuwenden. Zudem können sie Besonderheiten des Produkt- und Prozessmanagements für Industrie 4.0 ableiten und bei eigenen Aufgaben berücksichtigen.
Inhalt	**Grundlagen, Ziele und Prozess des Produktmanagements** Entwicklungslinien des Produktmanagements Ziele, Aufgaben und Funktionen des Produktmanagements Prozess des Produktmanagements **Organisation, Träger und Gestaltungsfelder des Produktmanagements** Organisation und Trägerschaft des Produktmanagements Gestaltungsfelder des Produktmanagements Fallbeispiele zum Produktmanagement Aktuelle Trends und Ausblick **Modellierung und Dokumentation von Geschäftsprozessen** Modelle, Modellierung Prozessmodelle, Prozessmodellierung Ist- und Sollmodellierung Methode EPK Methode BPMN Vertikale Dimension der Prozessmodellierung **Geschäftsprozessmanagement und Digitalisierung** Geschäftsprozessmanagement und digitale Transformation - eine Einführung Enterprise-Architecture-Management Business-Process-Management-Systeme Robotic Process-Automation Process-Mining **Industrie 4.0 – Strategisches Technologiemanagement** Gründe für eine Innovationsstrategie

	Verändernde Rahmenbedingungen Schritte der Strategieentwicklung **Industrie 4.0 – Evaluierung der Relevanz für Unternehmen mit physischen Angeboten** Bedeutung von Industrie 4.0 Ableitung von Handlungsbedarf Anwendungsbeispiele aus der Industrie **Industrie 4.0 – Neue Produkte verändern die Welt und die Unternehmen** Erweiterter Funktionsumfang Vernetzung und Kommunikation Daten Mensch-Maschine-Interaktion Neuartiger Produktentwicklungsprozess Veränderte Wettbewerbssituation **Smarte Art der Produktion** Smart Factory Integration und IT Neue Rolle des Menschen in der Produktion **Industrie 4.0 – Fertigungsprozesse und deren Steuerung in Cyber-Physischen-Systemen** Cyber-Physische Systeme Prozessanalyse und Ergebnisse der Fallstudienbetrachtung
Voraussetzungen	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensführung
Modulbausteine	**UFU607 Studienbrief** Grundlagen, Ziele und Prozess des Produktmanagements mit **Onlineübung** **UFU608 Studienbrief** Organisation, Träger und Gestaltungsfelder des Produktmanagements mit **Onlineübung** **ORG202 Studienbrief** Modellierung und Dokumentation von Geschäftsprozessen mit **Onlineübung** **ORG203 Studienbrief** Geschäftsprozessmanagement und Digitalisierung mit **Onlineübung** **ABWI034-EL Fachbuch** Granig, Peter; Hartlieb, Erich; Heiden, Bernhard (Hrsg.): Mit Innovationsmanagement zu Industrie 4.0. Grundlagen, Strategien, Erfolgsfaktoren und Praxisbeispiele. Kapitel 2, 7 und 14. E-Book **ABWI035-EL Fachbuch** Huber, Walter: Industrie 4.0 kompakt – Wie Technologie unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen verändern. Transformation und Veränderung des gesamten Unternehmens. Kapitel 6 und 7. E-Book
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Tobias Specker

AKAD

UFM88 Digitalisierung und ethische Verantwortung von Unternehmen

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul UFM88 sind die Studierenden in der Lage, erweitertes und vertieftes Wissen hinsichtlich ethisch relevanter Auswirkungen auf Arbeitsbedingungen und soziale Beziehungen abzuschätzen. Dies impliziert auch die Fähigkeit, kritische Einschätzungen zur Digitalisierung zu erläutern und zu beurteilen. Die Studierenden kennen die Guidelines der EU für Ansätze vertrauenswürdiger Intelligenz und leiten dadurch die Umsetzung in die betriebliche Praxis ab. Darüber hinaus werden wirtschaftsethische Grundsätze auf Beispiele komplexer und konkreter Unternehmens- und Managementsituationen analysiert und angewandt. Weiterhin werden Kenntnisse vermittelt, um die Auswirkungen des gesellschaftlichen Wertewandels auf das Management von Unternehmen und auf die Personalführung kritisch zu reflektieren.
Inhalt	**Was ist der Mensch im digitalen Zeitalter** Was ist der Mensch? Abriss ideengeschichtlicher Entwürfe an Wendepunkten der Menschheitsgeschichte Was bedeutet die Digitalisierung für den Menschen? Die Rolle des Gewissens in der Digitalisierung Bildung als Schlüssel für sinnvolles menschliches Leben im digitalen Zeitalter **Kritische Einschätzungen zur Digitalisierung** Der Wunsch, Gutes zu tun – heute ein Risiko? Ständig online – wie das Internet unser Leben verändert Verbale Entgleisungen auf Facebook mit tödlichen Folgen Bequemlichkeit 4.0 – die schrittweise Evolution zur Häppchengesellschaft Sucht nach Neuem und die Angst vor Veränderung Angriff von Social Bots und Trollarmeen Überforderung durch Datenflut **Philosophie und Ökonomie – Ethik der Rahmenordnung** Die philosophischen Grundlagen der Ökonomie und ihr wirtschaftsgeschichtlicher Hintergrund Die Epochen der abendländischen Philosophie und die wirtschaftswissenschaftlichen Theorien Moral, Ethik und angewandte Ethik Die Wirtschaftsethik **Ethik korporativen Handelns** Korporative Verantwortung Ethik korporativen Handelns Fallbeispiele zum ethischen Verhalten von Unternehmen **Digitalisierung und ethische Verantwortung von Unternehmen** Das Unternehmen als Ansammlung von Menschen

	Der Zusammenhang zwischen Sein und Sollen im Unternehmen Das Unternehmensgewissen als Ausdruck eines Dialogs unter Mitarbeitern Klassische und neue unternehmensethische Lösungsansätze und ihre Schwächen bei der Wahrnehmung ethischer Verantwortung von Unternehmen in einer digitalisierten Wirtschaft **Guideline (Draft-Version) der EU für Ansätze vertrauenswürdiger Künstlicher Intelligenz** **Integration von Praxiserfahrung und des ersten akademischen Abschlusses** Die weiterführende Integration bereits vorhandener Praxiserfahrung, die durch das Erststudium erworbenen akademischen Kenntnisse und Kompetenzen sowie die kritische Reflexion aktueller Praxiserfahrungen wird im Modul durch den Kompetenznachweis Assignment (Bezug zur Empirie/Fallbeispiel/Fallstudie) gewährleistet und unterstützt.
Voraussetzungen	Prinzipien der Digitalisierung Grundprinzipien der Wirtschaftsethik
Modulbausteine	**ABWI036-EL E-Book** Fürst, R.: Gestaltung und Management der digitalen Transformation. Ökonomische, kulturelle, gesellschaftliche und technologische Perspektiven **Guidelines der EU** The European Commission's High Level Expert Group on Artificial Intelligence: Draft Ethics Guidelines for Trustworthy AI. Working Document for stakeholder's consultation (https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/draft-ethics-guidelines-trustworthy-ai) **ABWI037-EL E-Book** Ternès, A.: Die Digitalisierung frisst ihre User. Der digitale Wahnsinn und wie sie ihn beherrschen **DML627 Studienbrief** Digitalisierung und ethische Verantwortung von Unternehmen mit **Onlineübung**
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Ulrich Kreutle

UFM89 Management von Teamwork, Kollaboration und Veränderungsprozessen

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul UFM89 sind die Studierenden in der Lage, Anforderungen an die menschliche Kommunikation im digitalen Zeitalter zu interpretieren und die Merkmale der Kommunikation in Technologieunternehmen sowie die Grundlagen der digitalen Kollaboration zu verdeutlichen. Weiterhin können sie hybride Arbeitskulturen und die daraus entstehenden Anforderungen und Freiräume einordnen und auf eigene Arbeitsbedingungen als Führungskraft oder Mitarbeiter übertragen. Die Studierenden sind befähigt, Ableitungen durchzuführen, mit denen Schlussfolgerungen aus den Bedingungen des Wissens-, Innovations- und Change-Managements für die Gestaltung der Kommunikation und Partizipation im Unternehmen für eine effiziente Gestaltung der Arbeitsabläufe zu ziehen sind. Sie kennen die Prinzipien der digitalen Führung, sodass sie eigenständig Umsetzungskonzepte entwerfen und für eigene Aufgaben nutzen. Mithilfe von Online-Recherchen werden elektronische Instrumente für das Management von Teamwork und Kollaboration ausgewählt und deren Funktionalität sowie Anwendungsmöglichkeiten bewertet. Nach der Bewertung dieser Instrumente werden sie für den Einsatz in der Praxis für Umsetzungskonzepte zusammengestellt.
Inhalt	**Kommunikation in Technologieunternehmen** Merkmale mittelständischer Technologieunternehmen Agilität als Motor Nachteile einer hierarchischen Kommunikationsorganisation Kommunikation in Netzwerken Prozesse zur Verbesserung der internen Unternehmenskommunikation Tools und Übermittlungswege auswählen und aufeinander abstimmen **Wissens- und Innovationsmanagement** Organisationales Wissen als Innovationspotenzial erkennen und nutzen Offene Innovationsprozesse unterstützen Fallbeispiele **Digitale Führung** Digitale Arbeitswelten – Schöne neue Werte? Hybride Arbeitskulturen Die digitale Führungskompetenz **Grundlagen der digitalen Kollaboration** Digitale Plattformen: eine erste Annäherung und Analyse Modelle zur Analyse von Plattform-Unternehmungen Crowdsourcing als Basis vieler Plattformen Transformationale Produkte **Management von Kollaboration, Teamwork und Veränderungsprozessen** Vorbemerkungen zum Charakter agiler Kollaboration Digitale Arbeitswelten

	Kommunikation in Technologieunternehmen Grundlagen der digitalen Kollaboration Entwicklung der Zusammenarbeit und Arten der Kollaboration Wissens-, Innovations- und Changemanagement Erfolgsfaktor Kommunikation Erfolgsfaktor Partizipation Digitale Führung Elektronische Instrumente für das Management von Kollaboration, Teamwork und Veränderungen **Change Management** Erfolgsfaktor Kommunikation - Widerstände vermeiden und überwinden Erfolgsfaktor Partizipation - Betroffene beteiligen
Voraussetzungen	Keine.
Modulbausteine	**ABWI038-EL Fachbuch** Aengenheyster, Sandra; Dörr, Kim Miriam (Hrsg.): Praxishandbuch IT-Kommunikation. Kapitel 15. E-Book **ABWI039-EL Fachbuch** Buchholz, Ulrike; Knorre, Susanne: Interne Kommunikation und Unternehmensführung. Theorie und Praxis eines kommunikationszentrierten Managements. Kapitel 12. E-Book **ABWI040-EL Fachbuch** Ciesielski, Martin A.; Schutz, Thomas: Digitale Führung. Wie die neuen Technologien unsere Zusammenarbeit wertvoller machen. Kapitel 1, 2 und 5. E-Book **DIT451 Studienbrief** Grundlagen der digitalen Kollaboration mit **Onlineübung** **DIT453-BH Begleitheft** Management von Teamwork, Kollaboration und Veränderungsprozessen **ABWI041-EL Fachbuch** Lauer, Thomas: Change Management. Grundlagen und Erfolgsfaktoren. Kapitel 8 und 9. E-Book
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr. Annette Miller

VRS80 AR/VR im Industrieumfeld

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Das Modul VRS80 vermittelt grundlegenden Methoden zur Erstellung und Darstellung virtueller Umgebungen in wissenschaftlich-technischen und industriellen Gebieten. Die Studierenden sind in der Lage Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) - Systeme zu analysieren und zu evaluieren und kennen die verschiedenen Technologien und deren Probleme. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, die Merkmale und Unterschiede der Techniken Augmented, Mixed und Virtual Reality zu benennen, die grundlegenden technischen Besonderheiten von AR- und VR-Systemen zu erläutern, die verschiedenen Interaktionsmöglichkeiten in AR- und VR-Anwendungen zu erklären und ausgewählte Entwicklungsprozesse für AR- und VR-Anwendungen durchzuführen.
Inhalt	Die Softwareentwicklung im AR- und VR-Bereich erfordert ggf. die Anwendung von speziellen Prozessen und ausgewählte Ansätze, die beim Design, Prototyping und Testen von AR- und VR-Anwendungen hilfreich sind. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt: - Grundlagen und Wahrnehmungsaspekte von AR, XR, VR - VR/AR-Hardware (Ein- und Ausgabegeräte) - Computergrafik von virtuellen Welten - Tracking - Bildverarbeitung für AR - Kalibrierung und Registrierung - Visualisierung - Interaktion und Navigation in virtuellen Welten - Modellierung und Annotation - Software-Architekturen - Echtzeit-Aspekte
Voraussetzungen	
Modulbausteine	**ABTE193-EL E-Book** Dörner, R.: Virtual und Augmented Reality, 2019, Springer **VRS801-BH Begleitheft** zum Fachbuch **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

VRS81 Virtuelle Produktentwicklung - Labor

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Die Studierenden entwickeln anhand der einzelnen Stufen der virtuellen Produktentwicklung Prototypen und lernen so diese Phasen praktischen umzusetzen und zu bewerten. Limitierungen und Schwierigkeiten bei der Umsetzung werden thematisiert.
Inhalt	Anforderungsmanagement Modellbildung und Spezifikation Simulation Mechanik- und Elektrik-Konstruktion Erstellen von CAD-Modellen Produktmodelle und Simulation Schnittstellen und Datenaustausch Nachhaltige Produktentwicklung
Voraussetzungen	Grundlagenwissen Produktentwicklung, Informatik, Automatisierungstechnik, Mathematik, Technische Mechanik
Modulbausteine	**ABTE188-EL E-Book** Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, 9.Aufl., Springer 2021 **VRS802-BH Begleitheft** zum Fachbuch Pahl, Beitz **Fachbuch** Eigner, Roubanov, Zafirov: Modellbasierte Virtuelle Produktentwicklung, Springer 2015 **VRS803-BH Begleitheft** zum Fachbuch Eigner, Roubanov, Zafirov **Onlinelabor** (3x 6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	250 Stunden, 10 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

VRS82 Virtuelle Produktentwicklung - Masterkolleg

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, durch die Erstellung einer wissenschaftlich fundierten schriftlichen Arbeit eine praxis- und/oder wissenschaftlich relevante Forschungsfrage der gewählten Vertiefungsrichtung auf Masterniveau eigenständig zu entwickeln, zu formulieren und zu argumentieren. Sie sind befähigt, das gewählte Forschungsdesign sowie die gewählten theoretischen Modelle, empirischen Ansätze und methodischen Vorgehensweisen selbstständig zu begründen, kritisch zu würdigen und zu verteidigen. Sie erlernen durch Ausarbeitung um Umsetzung einer wissenschaftlichen Präsentation einschließlich Diskussion die Fähigkeiten zur Synthese von Theorie und Empirie und der kritischen Reflexion des gewählten Ansatzes.
Inhalt	Bearbeitung einer praktisch oder wissenschaftlich relevanten Aufgabenstellung der gewählten Vertiefungsrichtung sowie Verknüpfung mit den Schwerpunkten/Kernbereichen des Studiengangs. Angemessene inhaltliche, wissenschaftliche und didaktische Gestaltung über geeignete Methodenwahl in Abstimmung mit der mentoriellen Betreuung. Schriftliche und mündliche Darstellung der Ergebnisse einschließlich Fachdiskussion während des Masterkollegs mit Dozentinnen, Dozenten und Zuhörerschaft. Beispiele: Fallstudie(n) empirische Forschungsarbeit Modellierung Konzepterstellung Machbarkeitsuntersuchung Recherchearbeit mit Modellbildung
Voraussetzungen	Empfohlen wird, vor dem Masterkolleg die anderen Module derselben Vertiefung bereits weitgehend bearbeitet zu haben.
Modulbausteine	**Onlineseminar** (6 Stunden)
Kompetenznachweis	Assignment
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Prof. Dr.-Ing. Matthias Riege

WST60 Vertiefende Werkstoffkunde

Kompetenzzuordnung	Wissensvertiefung
Kompetenzziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls WST60 können die Studierenden die vier Gruppen der Werkstoffe in ihren wesentlichen Unterschieden und atomarem Aufbau und Bindungsarten beschreiben. Sie können die mikrostrukturellen Eigenschaften der Werkstoffe erläutern und verstehen die Grundlagen der Kristallkunde. Sie können sicher mit Phasendiagrammen umgehen und die Hebelregel anwenden. Sie kennen die Mechanismen und Gesetze der Diffusion und können die Methodik der Wärmebehandlung erläutern und anwenden. Die Studierenden können mechanische Eigenschaften und ihre Ursachen beschreiben, sie kennen das Thema Rissentstehung und Rissausbreitung sowie das Ermüdungsverhalten von Werkstoffen. Sie können wesentliche physikalische Eigenschaften von Werkstoffen beschreiben und im Hinblick auf Funktionsmaterialen anwenden. Sie verstehen die Rolle der Oberflächen im Hinblick auf Werkstoffversagen und Tribologie und kennen die elektrochemischen Eigenschaften der Werkstoffe. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse zu keramischen, metallischen, Polymer- und Verbundwerkstoffen (Herstellung, Eigenschaften, Anwendung). Sie können die wesentlichen Fertigungsverfahren erläutern. Sie kennen Biomasse als alternative Rohstoffquelle in ihren Vor- und Nachteilen und können Werkstoffkreisläufe beschreiben, analysieren und optimieren. Sie verstehen den Unterschied zwischen stofflichem und energetischem Recycling. Sie kennen neue Materialentwicklungen für innovative Produkte und können Nanowerkstoffe, Beschichtungen, Funktionswerkstoffe und Werkstoffe für spezifische Anwendungsgebiete (z.B. Medizin, Energietechnik, Sensorik, etc.) beschreiben und erläutern.
Inhalt	**Teil I Werkstoffkunde Aufbau von Werkstoffen** - Die vier Werkstoffgruppen - Aufbau fester Phasen - Aufbau mehrphasiger Stoffe - Wärmebehandlung Eigenschaften der Werkstoffe - Mechanische Eigenschaften - Physikalische Eigenschaften - Chemische und tribologische Eigenschaften Die vier Werkstoffgruppen - Keramische Werkstoffe - Metallische Werkstoffe - Polymerwerkstoffe - Verbundwerkstoffe Werkstofftechnik - Fertigungstechnik - Kreislauf der Werkstoffe, Recycling **Teil II Neue Materialen für innovative Produkte** Anwendungsgebiete neuer Werkstoffe

	- Energietechnik/Elektrotechnik - Sensoren und Aktoren - Informationstechnik - Fertigungstechnik - Transport- und Verkehrstechnik - Architektur und Bau - Medizin Neue Rohstoffquellen - Biomasse - Stoffliches Recycling - Energetisches Recycling
Voraussetzungen	Grundlagen der Werkstoffkunde
Modulbausteine	**ABTE163-EL Fachbuch** Hornbogen, Eggeler, Werner; Werkstoffe Aufbau und Eigenschaften von Keramik- , Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen **Fachbuch** Ewald Werner et al.: Fragen und Antworten zu Werkstoffe, 10. Auflage, Springer **WST601-BH Begleitheft** zum Fachbuch **ABTE164-EL Fachbuch** Hofmann, Spindler; Aktuelle Werkstoffe - Neue Materialien für innovative Produkte **WST602-BH Begleitheft** zum Fachbuch **Onlineseminar** (2x 2 Stunden) **Onlinetutorium** (1 Stunde)
Kompetenznachweis	Klausur (2 Stunden)
Lernaufwand	125 Stunden, 5 Leistungspunkte
Sprache	Deutsch
Studienleiter	Dr.-Ing. Martin Feistle