



# **Modulhandbuch**

## **Master Technologiemanagement**

Fakultät Angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen

Prüfungsordnung 15.04.2021

Stand: 13.09.2023 09:04

## Inhaltsverzeichnis

- TE-1 Innovation im Unternehmen
- TE-2 Unternehmensführung
- TE-3 Produktplanung
- TE-4 Engineering im Unternehmen
- TE-5 Produktionstechnik
- TE-6 Statistik im Unternehmen
- TE-7 FWP
- TE-8 Nachhaltigkeit
- TE-9 Masterarbeit



## TE-1 Innovation im Unternehmen

Modul Nr.	TE-1
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrey Prihodovsky
Kursnummer und Kursname	TE1101 Projektmanagement II TE1102 Business Development und Marktforschung - Werkzeuge zur Innovation TE1103 Fallstudie Innovation
Lehrende	Prof. Dr. Oliver Neumann Prof. Dr. Andrey Prihodovsky
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	10
ECTS	12
Workload	Präsenzzeit: 150 Stunden Selbststudium: 210 Stunden Gesamt: 360 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	12/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls **Innovation im Unternehmen** haben die Studierenden folgende **Lernziele** erreicht:

Ableitung, Aufbau und Bewertung einer Geschäftsplanung aus einer technischen Innovation basierend auf modernen Methoden des Innovationsmanagements und der Start-Up-Planung. Kenntnis des Produktentstehungsprozesses (PEP) und dessen Phasen,



Gateways und Milestones. Einordnung der Lehrinhalte der Fächer des Studiengangs Technologiemanagement in den PEP.

Im Modul **Innovation im Unternehmen** sollen folgende **Kompetenzen** vermittelt werden:

**Fachkompetenz:**

Analysieren und vertieftes Verständnis der ersten Phasen des Produktentstehungsprozesses zum Start eines Projektes von der Ideenfindung über die Produktidee zum Produkt. Wie wird eine Produktidee generiert?

Führen eines aus Technikern und Wirtschaftlern besetzten Teams zur Bildung einer technisch geprägten innovativen Geschäftseinheit.

Anwendung der besprochenen und analysierten Methoden in der Funktion der Teamleitung an den Schnittstellen Entwicklung, Produktion, Vertrieb.

Erkennen, analysieren und evaluieren von Technologietrends durch systematische und bewertende Anwendung der verschiedenen besprochenen Methoden. Generierung von Innovationsansätzen durch eine ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette mit den diskutierten Werkzeugen.

Planung eines auf technischer Innovation basierenden Start-ups.

**Methodenkompetenz:**

Es sollen zur angestrebten Fachkompetenz die Methoden vermittelt werden, mit denen eine technisch geprägte Innovationsidee ermittelt und ausgebaut werden kann. In der Folge sollen diese Produktideen wirtschaftlich sowie technisch fundiert werden und in ein Start-up oder neues Geschäftsfeld überführt werden. Die Methoden sollen zu einem anwendungsnahen Baukasten für die Studierenden synthetisiert werden.

Über eine anwendungsnahe Projektarbeit sollen die Methoden des Projektmanagements in Verbindung mit Prozessmanagement von der Bildung und Organisation bis hin zu Regeln der Zusammenarbeit vertieft einer Anwendung zugeordnet werden. Damit werden die Anforderungen im Rahmen eines Phasenmodells für ein Innovationsprojekt abgedeckt.

**Personale Kompetenz:**

Das Modul soll die künftigen Master Technologiemanagement durch Projektarbeit an Ihre Aufgabe der Mitarbeit in und Führung von technischen Entwicklungsteams und technisch geprägter Businessunits (BU) heranführen.

**Soziale Kompetenz:**

Technische Innovationen und deren Umsetzung in neue Geschäftsfelder oder Start-ups verlangen die Kooperation von Technikern mit Betriebswissenschaftlern, Juristen und vielen nicht technisch ausgebildeten Funktionären. Der Master Technologiemanagement steht hier an der Schnittstelle. Das Modul soll dem technisch geprägten Ingenieur bzw. Wirtschaftsingenieur Sprache und Denkweise der Nichttechniker in der Unternehmensgründung und Führung vermitteln.



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Das Modul liefert das anwendungsbezogene Wissen, technische Innovationen planerisch in ein Geschäft umzusetzen. Es ist damit Voraussetzung für die Lernziele Produktion und Nachhaltigkeit in den folgenden Semestern.

Für andere Studiengänge bietet das Modul das Wissen zur Geschäftsplanung technisch geprägter Unternehmungen.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik

## **Inhalt**

**Inhalte der Lehrveranstaltung - siehe weiter unten**

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit technisch orientierter Projektarbeit, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung des Gelernten durch Anwendung

## **Besonderes**

Es wird besonderer Wert auf die Anforderungen technischer Unternehmen gelegt. Deshalb werden zu verschiedenen Veranstaltungen externe Dozenten aus der Industrie eingeladen, um damit durch die Darstellung und Diskussion technischer Innovationsprojekte der Unternehmen die Praxisnähe noch zu erhöhen und den Studenten ein möglichst weites Umfeld anbieten zu können.

Besuche bei international tätigen Unternehmen gezielt zum theoretischen Hintergrund durchgeführt, ergänzen das Studium.

## **Empfohlene Literaturliste**

- Skambraks, Joachim; Lörcher, Michael: Projekt-Marketing Wie ich mich und mein Projekt erfolgreich mache; Gabal Verlag; Offenbach; 2002.
- Tumascheit, Klaus D.: Immer Ärger im Projekt Wie Sie die Projektkiller austricksen; Orell Füssli Verlag AG; Freiburg; 2001.
- Tumascheit, Klaus D.: Überleben im Projekt: 10 Projektfallen und wie man sie umschifft; Orell Füssli Verlag AG; Freiburg; 2001.



- DeMarco, Tom: Spielräume Projektmanagement jenseits von Burn-out, Stress und Effizienzwahn; Carl Hanser Verlag; München/Wien; 2001.
- DeMarco, Tom: Der Termin Ein Roman über Projektmanagement; Carl Hanser Verlag; München/Wien, 1998.
- Drees, Joachim; Lang, Conny; Schöps Marita: Praxisleitfaden Projektmanagement; 2. Auflage; Carl Hanser Verlag; München/Wien; 2014.
- Sutherland, Jeff: Die Scrum-Revolution: Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen; Campus Verlag; Frankfurt; 2015.
- Drews, Günter; Hildebrand, Norbert; Kärner, Martin; Peipe, Sabine; Rohrschneider, Uwe: Praxishandbuch Projektmanagement; Haufe Lexware; Freiburg; 2014.
- Gloger, Boris; Margetich, Jürgen: Das Scrum-Prinzip: Agile Organisationen aufbauen und gestalten; Schäffer-Poeschel; Stuttgart; 2014.
- Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement; 6. Auflage; Publicis Publishing; Erlangen; 2013.
- Hanisch, Ronald: Das Ende des Projektmanagements: Wie die Digital Natives die Führung übernehmen und Unternehmen verändern; Linde Verlag; Wien; 2013.
- Ramscheidt, Andrea: Mission Impossible: Wie Sie unmögliche Projekte in Erfolge verwandeln; Linde Verlag; Wien; 2013.
- Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement Handbuch für die Praxis: Konzepte Instrumente - Umsetzung; Hanser Verlag; München/Wien; 2005.
- Hab, Gerhard; Wagner, Reinhard: Projektmanagement in der Automobilindustrie Effizientes Management von Fahrzeugprojekten entlang der Wertschöpfungskette; 3. Auflage; Springer Gabler Verlag; Wiesbaden 2012.

## TE1101 Projektmanagement II

### Ziele

Im Rahmen der Vorlesung "Projektmanagement II" werden die zentralen Wissensgebiete und Prozesse von Projektmanagement im Detail analysiert. Dabei wird insbesondere ein Augenmerk daraufgelegt, welche Faktoren Projekte in Unternehmen und vor allem im Kontext der Produktentwicklung zum Erfolg machen. Es werden sowohl Methoden des klassischen wie auch des agilen und hybriden Projektmanagement praxisorientiert vermittelt. Daneben wird ein besonderes Augenmerk darauf gelegt, Kompetenzen zum Führen eines aus Technikern und Wirtschaftlern besetzten Projektteams zu vermitteln.



Die Inhalte werden mit Hilfe von Fallstudien, die die Studierenden in Kleingruppen bearbeiten und präsentieren, vertieft. Es wird die Software JIRA, die sich mittlerweile als Standard in der Praxis etabliert hat, genutzt.

## Inhalt

Der genaue Inhalt wird in Abhängigkeit zum Vorwissen der Studierenden bestimmt. Hierzu gehört unter anderem:

- 1 Grundlagen zu Projekten und Projektorganisation
- 2 Klassisches, agiles und hybrides Projektmanagement
- 3 Leadership in Projekten (u.a. Projektrollen, Phasen der Teamentwicklung, Kommunikation in Projekten)
- 4 Projektinitiierung (u.a. Business Case)
- 5 Projektplanung (u.a. Stakeholder Management, Requirements Engineering, Termin- und Kostenplanung)
- 6 Projektdurchführung
- 7 Projektkontrolle
- 8 Projektabschluss
- 9 Projektportfolio- und Multiprojektmanagement

## Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung

## Methoden

Seminaristischer Unterrichtsstil, Gruppenarbeit, Fallstudien

## Empfohlene Literaturliste

Bea, F.-X., Scheurer, S. und Hesselmann, S. (2020): Projektmanagement, 3. Aufl., Tübingen 2020

Kerzner, H. (2017): Project Management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling, New Jersey 2017

Kuster, J. et al. (2019): Handbuch Projektmanagement: agil ? klassisch ? hybrid, 4. Aufl., Berlin 2019

Meredith, J, Mantel, S. und Shafer, S. (2018): Project Management: a managerial approach, Hoboken 2018

Patzak, G. und Rattay, G. (2018): Projektmanagement: Projekte, Projektportfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen, 7. Aufl., Wien 2018



Timinger, H. (2017): Modernes Projektmanagement, Weinheim 2017

## **TE1102 Business Development und Marktforschung - Werkzeuge zur Innovation**

### **Ziele**

Erkennung von Technologietrends und deren frühe Umsetzung in Innovationen

### **Inhalt**

Trendscouting und Ideenentwicklung, Innovationsmanagement, Erfindermethoden, Wissensmanagement, Marktforschung, Geschäftsmodell

### **Prüfungsarten**

Teil der Modulprüfung

## **TE1103 Fallstudie Innovation**

### **Ziele**

Die Studierenden lernen und verstehen die notwendigen Inhalte zur Planung eines auf technischer Innovation basierenden Start-ups.

Hierbei wird besonderer Fokus auf das Erlernen fachlicher und methodischer Kompetenzen im Bereich der Geschäftsmodell-Entwicklung gelegt.

Die Studierenden sind in der Lage, eine selbst kreierte Geschäftsidee detailliert zu planen und am Ende der Vorlesung im Rahmen eines "Innovation Pitches" zu präsentieren.

### **Inhalt**

Zu den Inhalten des Faches gehören insbesondere:

- Entwicklung einer Geschäftsidee mit Fokus auf Value Proposition
- Business Model Canvas
- Personas
- Design Thinking
- Untested Assumptions
- Business Case





- Marketing-Modell
- Elevator Pitch

## **Prüfungsarten**

Endnotenbildende PStA

## **Methoden**

Lehre nach dem Flipped Classroom-Konzept

## **Empfohlene Literaturliste**

Brown, T. (2008): Design Thinking, in: Harvard Business Review, 86, 2008, June, p. 84-96

Christiansen, J. A. (2000): Building the innovative organization, New York 2000

Freiling, J. und Harima, J. (2019): Entrepreneurship, Wiesbaden 2019

Harris, T. (2019): Start-up, 2. Aufl., Berlin und Heidelberg 2019

Mazzarol, T. und Reboud, S. (2017): Entrepreneurship and Innovation, 4. Aufl., Singapore 2017

Osterwalder, A. and Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation, New Jersey 2010

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. and Papadakos, T. (2014): Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want, New Jersey 2014

Trott, P. (2017): Innovation management and new product development, Harlow 2017



## TE-2 Unternehmensführung

Modul Nr.	TE-2
Modulverantwortliche/r	Prof. Harald Zimmermann
Kursnummer und Kursname	TE1104 Hot Topics in Economics TE1105 Rechtsfragen im Unternehmen
Lehrende	Daniel Friedrich Prof. Dr. Josef Scherer Prof. Harald Zimmermann
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	8
ECTS	8
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 240 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	8/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Qualifikationsziele für TE 1104: Strategisches Gestalten von Unternehmen und Volkswirtschaften

Die Studierenden erwerben umfangreiche Fachkompetenzen über das Gestalten von Unternehmen und von ganzen Volkswirtschaften. Sie werden einerseits mit der Führung insbesondere von High-Tech-Unternehmen aus der Perspektive von Topmanagern wie auch aus der Sicht von Eigentümer-Unternehmer vertraut. Sie kennen



die wichtigsten Theorien, wie die Unternehmensspitze das Unternehmen führen soll, um langfristig erfolgreich zu sein. Ferner sind ihnen die bedeutendsten Ansätze geläufig, die Empfehlungen zur Aufgabenerfüllung des Topmanagements geben. Auf der Grundlage dieser persönlichen Kompetenz sind die Studierenden nicht nur in der Lage, ausgewählte Managementtheorien zu verstehen und zu erläutern, sondern sie können diese auch auf konkrete Entscheidungssituationen anwenden. Ihnen ist es dabei insbesondere möglich, die Argumentationsrationalität von Entscheidungen zu beurteilen und zu verbessern. Dies trifft auch auf neue, bisher nicht betrachtete Entscheidungsprobleme zu, die sich in einer dynamischen Umwelt ständig ergeben. Durch die Orientierung an den Grundsätzen ordnungsmäßiger Unternehmensleitung (GoU) sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zudem sensibilisiert für die rechtlichen und ethischen Aspekte der Unternehmensführung. Um ihre sozialen Kompetenzen wie auch ihre Methodenkompetenzen zu erweitern, wird den Studierenden eine ganze Reihe von Modellen (DISG, Belbin, House of Change, PLP, KVP etc.) erläutert, um diese dann als Werkzeuge zur Problemlösung anzuwenden. Daneben sollen sich die Studierenden mit Ansätzen zur strategischen Analyse vertraut machen. Im Bereich der Branchenanalyse geht es dabei auch darum, dass sie selbst Erfahrungen mit den Analyseinstrumenten machen und inhaltlich auch etwas über ausgewählte Branchen, die für Ihr späteres Berufsleben bedeutsam sein könnten, zu lernen.

Andererseits lernen die Studierenden die derzeit wichtigsten volkswirtschaftlichen Probleme kennen. Sie kennen sich in volkswirtschaftlichen Modellen aus, um die Problemfelder wie beispielsweise zunehmender internationaler Handel oder Klimaerwärmung zu analysieren und darauf aufbauend Handlungsempfehlungen abzuleiten, um die volkswirtschaftlichen Probleme zu lindern bzw. zu beheben. Da sich die wichtigsten volkswirtschaftlichen Probleme mit der Zeit ändern, ist der Vorlesungsinhalt dynamisch und kann jedes Jahr an die aktuelle volkswirtschaftliche Situation in Deutschland und weltweit angepasst werden.

### **Qualifikationsziele für TE 1105: Rechtsfragen im Unternehmen**

- 1 Die Veranstaltung soll Transparenz und Verständnis für das oft auf den ersten Blick unklare Thema erzeugen und klare Strukturen und praktische Arbeitshilfen aufzeigen.
- 1 Die Teilnehmer sollen nach der Veranstaltung wissen, verstehen und mit einfachen Worten erklären können,
  - was die relevanten Bestandteile der dargestellten Prozesse / Systeme / Organisation sind,
  - inwieweit es sie selbst betrifft (Rolle, Aufgaben, Verantwortung, Nutzen) und
  - wie die für sie relevanten Prozessabläufe diesbezüglich angereichert werden.



- 1 Außerdem sollen die Teilnehmer befähigt werden, die einschlägigen Anforderungen an ihren eigenen Arbeitsbereich als Ziele transparent zu machen und zu erfüllen.
- 1 Durch Darstellung der Wertbeiträge des Systems / der Prozesse für Unternehmen / Organisation und Mitarbeiter soll Bewusstsein, Interesse und Motivation zum "proaktiven Leben" des Systems erzeugt werden.

Die Teilnehmer sollen im dargestellten Bereich grundlegende Kenntnisse erwerben und in die Lage versetzt werden, praxisrelevante Problemstellungen aus diesem Bereich einer betrieblich organisatorischen Lösung, bei Standardproblemen unter Umständen sogar in Form von Verfahrensanweisungen und Prozessbeschreibungen zuzuführen.

Darüber hinaus wird erwartet, dass die Studierenden nach Absolvierung dieses Moduls die relevanten Inhalte mit eigenen Worten verständlich erklären kann.

### **Lernziele für TE 1105 - Rechtsfragen im Unternehmen (Teil Scherer):**

- Die Teilnehmer sind in der Lage, ein digitalisiertes integriertes Managementsystem bzw. einschlägige Prozessabläufe zu konzeptionieren und zu implementieren und die Aufbau- und Ablauforganisation mit entsprechenden Compliance-, Risiko- und IKS-Komponenten anzureichern.
- Die Teilnehmer können Problemfälle über die Methode der richterlichen Falllösungsmethode lösen.
- Die Teilnehmenden können das erworbene Wissen über Soll-Ist-Vergleiche und Handlungsempfehlungen in Unternehmen / Organisationen umsetzen.
- Die Teilnehmer haben die Fähigkeit, Sachverhalte und Aufgabenstellungen dem passenden Bereich im Unternehmen oder Umfeld zuzuordnen und die Schnittstellen zu anderen Funktionen zu erkennen.
- Mittels SWOT-Analysen, Soll-Ist-Vergleichen, etc., sind die Teilnehmer in der Lage, Handlungsempfehlungen zur Steuerung von Governance- Risiken (Unternehmensführung und -überwachung-) abzugeben.
- Die Teilnehmenden kennen die Methoden von Audits und orientieren sich bzgl. der einschlägigen Themen primär am aktuellen Stand von Gesetzgebung und Rechtsprechung (Compliance) und sekundär am anerkannten Stand von Wissenschaft und Praxis. Dabei ziehen sie die ihnen dem Grunde nach bekannten Standards (Regelwerke (internationaler) institutionalisierter Sachverständigen Gremien) (z. B. DIN/ISO/COSO/IDW/ DIIR, etc.) heran.
- Die Teilnehmer sind in der Lage, unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen, die Vernetzung innerhalb der diversen Unternehmensfunktionen (Führungs-, Kern-, - und Unterstützungsprozess-themen) zu verstehen und eine entsprechende Architektur zu konzipieren und zu verbessern.
- SWOT-Analysen und Soll-Ist-Vergleiche im Rahmen von praktischer Tätigkeit im Unternehmen (oder anhand von Fallstudien) ermöglichen



dem Teilnehmer, im Berufsleben die Organisation von Unternehmen oder Teilbereichen zu verbessern.

- Die Teilnehmer reflektieren die Thematik im internationalen Kontext (z. B. internationales Recht, internationale Standards), die Teilnehmer reflektieren alle Inhalte unter dem Aspekt der Digitalen Transformation und der Modellierung als Prozessabläufe.

### **Wertbeitrag des Moduls / der Lehrveranstaltung**

Mit wenig zeitlichem Aufwand erhalten die Teilnehmer

- von Dozenten / Coaches mit hoher einschlägiger persönlicher, fachlicher und pädagogischer Kompetenz
- Transparenz in leicht einprägsamer Form über die an sie und die Organisation gerichtete Anforderungen sowie
- pragmatische und strukturierte Umsetzungsempfehlungen
- anhand von Checklisten, Mustern, Prozessablaufbeschreibungen und
- anhand von virtuellen Kursen mit vielen kurzen Folgen.

### **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Das Modul Unternehmensführung kann in *allen* sonstigen technischen, rechtlichen, wirtschaftspsychologischen und betriebswirtschaftlichen Studiengängen verwendet werden, da das Wissen über Governance, Compliance und Corporate Social Responsibility / Nachhaltigkeit sowie die Rechte und Pflichten von Managern, sonstigen Führungskräften und Mitarbeitern nahezu unverzichtbar für "ordentliches und gewissenhaftes" Management ist.

### **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik

### **Inhalt**

#### **1 TE 1104: Steuerung von Unternehmen**

1.1 Strategisches Management (Zimmermann et al.)

1.1.1 Begriffe und Grundlagen: Unternehmertum vs. Management

1.1.2 Umwelt- und Unternehmensanalyse

1.1.3 Geschäftsstrategien und -modelle

1.1.4 Methoden des strategischen Managements

1.1.5 Personalführung und Prozessmanagement in der industriellen Praxis

1.1.6 Strategiebewertung (insbesondere Balanced Scorecard)

1.2 Hot Topics in Economics (Schuster; jeweils aktuelle Themen; beispielhaft sind die



Themen des WS 2019 aufgelistet)

1.2.1 Auswirkungen des Brexits

1.2.2 Handelskrieg zwischen USA und China bzw. Europa

1.2.3 Die Digitalisierung der Wirtschaft, Industrie 4.0, künstliche Intelligenz & Co.

1.2.4 Geldpolitik, Nullzinspolitik und Kryptowährungen

1.2.5 Klimawandel und Umweltschutz

1.2.6 Die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft

1.2.7 Gerechte Einkommensverteilung

### **TE1105 Rechtsfragen im Unternehmen:**

Die Inhalte der einschlägigen Aufsätze von *Scherer/Fruth/N.N.* :

Vgl. hierzu [scherer-grc.net/publikationen](http://scherer-grc.net/publikationen) und

die Bücher *Scherer/Fruth* (Hrsg.):

- Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Unternehmensführung 4.0 ? Die Verknüpfung von Digitalisierung und GRC mit Strategie, Zielerreichung und (Nachhaltigkeits-) Berichterstattung, 2020
- Integriertes Managementsystem "on demand", 2018
- Integriertes Compliance-Managementsystem, 2018
- Digitalisiertes Integriertes Risiko-Managementsystem, 2019
- Integriertes Qualitäts-Managementsystem, 2018
- Handbuch Integriertes Personal-Managementsystem, 2018
- Handbuch Integriertes Corporate Social Responsibility (CSR)- / Nachhaltigkeits-Managementsystem, 2019

## **2. TE 1105: Rechtsfragen in Unternehmen**

### **2.1 Teil Prof. Dr. Scherer (2 SWS):**

Blended Learning: virtuell und zusätzlich einzelne Vertiefungs-Workshops in "Microsoft Teams":

OPEN VHB 1, Kapitel 1 und 2: Der Ordentliche Kaufmann und sein Integriertes Managementsystem:

### **"Digital, fit, proper, sustainable, successful & safe: Der Ordentliche Kaufmann 4.0!"**

- 1 Einführung: "Auf einen Blick und Überblick": Die Fakten und die Story
- 2 "Das Richtige richtig tun": Der "Ordentliche Kaufmann 4.0!: OK!
- 3 Enthaftende Wirkung und sonstige Wertbeiträge eines digitalisierten Integrierten Managementsystems 4.0
- 4 Welche(s) Managementsystem(e) und wieviel(e) Standard(s) für Digitalisierung und GRC braucht der Manager?
- 5 Begriffe, die der ordentliche Kaufmann und seine Mitarbeiter kennen müssen
- 6 Was heißt Digitalisierung von Geschäftsprozessen und Anreicherung mit GRC -Methoden und Tools



- 7 Unternehmens-, Umfeld-, Interested-parties-, Risiko- und SWOT-Analyse:  
Alle wollen das Gleiche: Keine Schwächen bei Digitalisierung und GRC
- 8 "Ready for take off: Der neue Tone from the Top im  
Unternehmensflugschiff"
- 9 Governance: Interaktion der Organe, gewissenhafte Unternehmensführung  
und -überwachung
- 10 "Hard Facts": Worum hat sich der ordentliche Kaufmann zu kümmern und  
welche Sachkenntnisse sind gefragt?
- 11 Wie Top-Manager ihre wichtigste Ressource - Zeit - auf ihre wichtigsten  
Aufgaben verteilen sollten
- 12 "Wir nicht so einfach verbesserlich!" - Der "Habitus" des "ordentlichen  
Kaufmanns 4.0": Wissens-, Soziales, Kulturelles, Sprachliches, Physisches,  
Psychisches, Digitales Kapital und Softskills
- 13 Managerhaftung: Zivil- und strafrechtliche Haftung der Organe und  
(Sonder-)Beauftragten
- 14 Der Manager-Risikokoffer und die Haftungs-Firewall
- 15 Neue Ziele in einer neuen Welt
- 16 (Digitalisierung-) Vision / -Ziele / -Strategie / -Planung
- 17 "Warum klappt's oft nicht?": Homo irrationalis versus Fit & proper:  
Verhaltensökonomie und Wirtschaftspsychologie
- 18 Umsetzung von (Digitalisierungs-) Maßnahmen mit begleitender Steuerung  
und Überwachung

### **"One size fits all": Das digitalisierte Integrierte Managementsystem (IMS) mit GRC**

- 1 "Step by step" - Die ersten Schritte bei Einführung eines digitalisierten  
Integrierten GRC-Managementsystems
- 2 "Das Rückgrat der Organisation" - Prozessmodellierung
- 3 Anwendungsbereich (Scope) von Standards für ein digitalisiertes  
"Integriertes Managementsystem mit GRC" (IMS) - Welche(s)  
Managementsystem(e) und Standards braucht der Manager?
- 4 Relevante Standards, Werkzeuge und Methoden
- 5 Erklärung relevanter Begriffe
- 6 Kontext der Organisation, Ziele, Wertbeitrag, Anwendungsbereich,  
Aufbau und Komponenten des digitalisierten Integrierten GRC-  
Managementsystems
- 7 Integriertes Finanz-Managementsystem
- 8 Integriertes Qualitäts-Managementsystem, Product Compliance und  
Vertragsmanagement mit GRC
- 9 Integriertes Compliance-Managementsystem
- 10 Integriertes Risiko-Managementsystem mit GRC
- 11 Integriertes Personal-Managementsystem mit GRC
- 12 Integriertes Nachhaltigkeits-Managementsystem



- 13 Integriertes Digitalisierungs-, IT-, Informationssicherheits-, Datenschutz-  
Managementsystem
- 14 Der "Tone from the Top" macht die Musik
- 15 Planung eines angemessenen digitalisierten GRC-Managementsystems
- 16 Unterstützung: Implementierung des digitalisierten Integrierten GRC-  
Managementsystems und angemessene Rahmenbedingungen
- 17 Betrieb: Umsetzung und Wirksamkeit (Betrieb) des digitalisierten  
Integrierten GRC-Managementsystems und der Prozess
- 18 Begleitende Steuerung, Überwachung und Bewertung des digitalisierten  
Integrierten GRC-Managementsystems (durch die "lines-of-defense")
- 19 Anpassungen bei Schwächen und Änderung in Organisation und Umfeld

## **2.2 Teil StA Daniel Friedrich (2 SWS)**

### 2.2.1 Wirtschaftsprivatrecht

- Personen (natürliche, juristische, Verbraucher, Unternehmer, Kaufmann)
- Vertretung (rechtsgeschäftliche, organschaftliche, gesetzliche)
- Vertragsarten, Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB), Vertragsschluss
- Rechte und Pflichten aus Verträgen
- Erfüllung von Verträgen
- Leistungsstörungen
- Ungerechtfertigte Bereicherung
- Unerlaubte Handlungen und Gefährdungshaftung (mit Produkthaftung)

### 2.2.2 Handelsrecht

- Handelsstand (§§ 1 - 104 HGB),
- Handelsgesellschaften (§§ 105 - 160 HGB),
- Handelsgeschäfte (§§ 343 ff. HGB)

### 2.2.3 Öffentliches Wirtschaftsrecht

- Wirtschaftsverfassungsrecht (Wirtschaftsgrundrechte)
- Wirtschaftsverwaltungsrecht

### 2.2.4 "Technik-Governance": Die Grundsätze ordnungsgemäßer Unternehmensführung im Hinblick auf zivilrechtliche und strafrechtliche Haftungsgefahren

- Der Weg des Gerichts zur Verurteilung
- Die Folgen einer gerichtlichen Verurteilung
- Die "Prinzipal-Pflichten" mit Praxisbeispielen
- Schutz durch Versicherungen und Rechtsformwahl

## **Lehr- und Lernmethoden**

Die Veranstaltungen enthalten virtuelle Teile, Blended learning, aber auch Workshops und Vorträge externer Experten. Darüber hinaus werden die Studierenden in verschiedenen Veranstaltungen Ergebnisse von Gruppenarbeiten vorstellen und mit externen Experten diskutieren.





## Besonderes

Um die verschiedenen theoretischen Ansätze mit der Umsetzung in der Praxis verknüpfen zu können, werden Exkursionen zu diversen Unternehmen durchgeführt. Die freiwillige Teilnahme an einem Lean-Belt-Programm ermöglicht die Vertiefung des Erlernten durch die eigene Anwendung. Virtuelle Anteile ermöglichen flexibles Lernen.

## Empfohlene Literaturliste

### Empfohlene Literaturliste

#### Pflichtlektüre:

#### Für TE 1104:

- Johnson, G. et al.; Strategisches Management, Eine Einführung (in iLearn)
- Macharzina, K.: Unternehmensführung. Das internationale Managementwissen, 5. Auflage, Wiesbaden: Gabler 2005
- Bofinger, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre: Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten. Pearson Studium 4. Auflage, März 2015
- Mankiw, N. G./Taylor, M. P., Economics, 4th Edition, Mason (Ohio): Thomson South-Western 2017

Daneben gibt es zu jeder Veranstaltung spezifische Leseanforderungen. Die Unterlagen dazu werden über die iLearn-Plattform zur Verfügung gestellt.

#### Für TE 1105:

- Scherer / Fruth (Hrsg.), Digitalisiertes Integriertes Risiko-Managementssystem, 2019 (analog)
- Scherer / Fruth (Hrsg.), Product Compliance, Vertragsmanagement, Qualitätsmanagement ? Anlagenband zu Qualitätsmanagement, 2018 (analog)

#### Ergänzungslektüre:

#### Für TE 1104:

- Krugman, P./Obstfeld, M./Melitz, M., International Economics, 11th edition, Harlow: Pearson 2018, insbesondere Kapitel 9
- Krugman, P./Wells, R., Economics, 5th edition, New York: Worth Publishers 2018, insbesondere Kapitel 2
- 
- Sloman, J./Hinde, J./Garatt, D./Guest, J./Jones, E., Economics for Business, 8th edition, Harlow: Pearson 2019
- Mussnig, W.; Mödritscher, G.: Strategien entwickeln und umsetzen: Speziell für kleine und mittelständische Unternehmen; Linde Verlag; 2013.
- Bartscher, T.; Nissen, R.; Träger, T.: Personalmanagement ? Grundlagen, Handlungsfelder, Praxis; Pearson Studium Verlag; München; 2016.



- Meier, H.: Unternehmensführung: Aufgaben und Techniken betrieblichen Managements: Unternehmenspolitik und Strategische Planung, Unternehmensplanung und Organisation, Human Resources Management; nwb Studium; Berlin; 2015.
- Steinmann, H.; Schreyögg, G.; Koch, J.: Management: Grundlagen der Unternehmensführung ? Konzepte ? Funktionen; Springer Gabler Verlag; Wiesbaden; 2013.
- Robbins, S.; Coulter, M.; Fischer, I.: Management: Grundlagen der Unternehmensführung; Pearson Studium Verlag; München; 2014.
- Jaschinski, Ch.; Hey, A.: Wirtschaftsrecht, 8. Auflage; Merkur Verlag; Rinteln; 2015.

Titel alphabetisch ordnen

**Für TE 1105:**

- Scherer, Good Governance und ganzheitliches, strategisches und operatives Management: Die Anreicherung des "unternehmerischen Bauchgefühls" mit Risiko-, Chancen- und Compliancemanagement, in: Corporate Compliance Zeitschrift (CCZ), 6/2012, S. 201-211.
- Scherer/Fruth (Hrsg.), Stark in die Zukunft, 2011.
- Scherer/Fruth (Hrsg.), Governance-Management Band 1 (2014).
- Scherer/Fruth (Hrsg.), Governance-Management Band 2 (2015).
- Scherer/Fruth (Hrsg.), Anlagenband zu Governance-Management Band 2 (2015).

**Für das begleitende Selbststudium wird auf die VHB-Kurse verwiesen:**

**Für TE 1104:**

- Management von Technologien und Innovationen
- Einführung in die VWL und mikroökonomische Theorie
- Einführung in die Rechtswissenschaft

**Für TE 1105:**

- Classic VHB:

Scherer: Einführung in Governance, Risk und Compliance (GRC)

Scherer: Governance, Risk und Compliance im Bereich Personal / HR



## TE-3 Produktplanung

Modul Nr.	TE-3
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ludwig Gansauge
Kursnummer und Kursname	TE1106 Pflichtenheft und FMEA TE1107 Fallstudie Pflichtenheft und FMEA
Lehrende	Andreas Dietz Prof. Dr. Ludwig Gansauge Prof. Dr. Oliver Neumann
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	10/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls **Produktplanung** haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Einordnung Risikomanagement in die Stufen im Phasenmodell der Entwicklung (PEP).  
 Übersetzen und illustrieren der Produktidee und Formulierung der Pflichten und Lasten.  
 Analysieren der möglichen Schwachstellen bis in die Serienfertigung von Bauteilen und Baugruppen. Synchron betrachtet werden auch mögliche, im PEP beteiligten Prozesse,



um eine Regelkreisthematik (lessons learned) abzuleiten. Über gezielte Analysen der behandelten Prozesse und deren Zusammenspiel / Wechselwirkungen im Zusammenhang einerseits, im Falle von Bauteilen und Baugruppe mit deren Herstellverfahren sowie das Zusammenspiel in übergeordneten Baugruppen / Endprodukten andererseits kommt den Risikobewertungen und Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen (FMEA) an mehreren Stellen im PEP Schlüsselrollen zu. Sowohl Beurteilungsfähigkeit für Design to Cost, als auch für Fertigungs- und Montagegerechte Konstruktion sowie eine gezielte Qualitätsvorausplanung führen unterschiedliche Anforderungen zusammen. Variante Lösungen werden exemplarisch analysiert, bewertet und gezielt verbessert.

Es sollen im Modul **Produktplanung** durch die Kombination der 2 Teilmodule folgende Lernziele erreicht werden:

### **Pflichtenheft und FMEA :**

Eine analytische und methodische Generierung, Bewertung und die Evaluierung von möglichen Ideen und Lösungen ist Basis für Folgebetrachtungen. Kundenanforderungen und technische Anforderungen, die Herstellbarkeit sowie die Umsetzung von unternehmensindividuellen Vorgaben ist Voraussetzung für eine anforderungsgerechte Umsetzung einer Produktidee. Dem rechtzeitigen Erkennen von möglichen Risiken in der Entwicklungsphase kommt eine große Bedeutung zu. Analog sollen im PEP Teilprozesse aus unterschiedlichen Bereichen analytisch und methodisch identifiziert, erkannt, abstrahiert, optimiert bzw. vereinfacht und evaluiert werden. Es soll als Ergebnis von den Studierenden Methodenwissen / Methodenbaukästen praktisch angewandt werden können.

### **Fallstudie Pflichtenheft und FMEA:**

Anhand eines oder mehrerer Fallbeispiele werden Lastenheftanforderungen und zugehörige Analysen in Gruppenarbeit erstellt. Die Vorlesungsinhalte werden durch die Studenten in Gruppenarbeit auf die Fallstudien übertragen und individuell ausgearbeitet.

Es werden durch die Studierenden Konstruktions-FMEA und / oder Prozess-FMEA anhand des praktischen Beispiels auf Basis einer marktüblichen Software und MS-Excel erstellt.

Im Modul **Produktplanung** sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

### **Fachkompetenz:**

Teamleitung von FMEA Teams an der Schnittstelle Entwicklung, Produktion, Qualität. Es sollen, aufbauend auf detaillierten Produkt- oder Prozessbeschreibungen Methoden vermittelt werden, mit denen eine technisch geprägte Innovationsidee oder auch Unternehmensprozesse im Hinblick auf potenzielles Risiko bewertet werden und durch die Qualitätsvorausplanung vorbereitet wird.

### **Methodenkompetenz:**

Über eine anwendungsnahe Projektarbeit in der Fallstudie soll die Methode FMEA und auch weitere Methoden aus dem TQM-Baukasten erlernt, übertragen und angewendet werden.



### **Personale Kompetenz:**

Das Modul soll die künftigen Master Technologiemanagement durch Gruppenarbeit an Ihre Aufgabe der Mitarbeit in und Führung von technischen Entwicklungsteams gemeinsam mit dem Kunden und technisch geprägter Businessunits (BU) heranzuführen. Besonderer Schwerpunkt wird hier auf das Verständnis und die Kenntnisse der Qualitätsvorausplanung gelegt.

### **Soziale Kompetenz:**

Technische Innovationen und deren Umsetzung in neue Geschäftsfelder oder Start-ups verlangen die Kooperation von Technikern mit Betriebswissenschaftlern, Juristen und vielen nicht technisch ausgebildeten Funktionen mehr. Der Masterabsolvent Technologiemanagement steht hier an der Schnittstelle. Das Modul soll dem technisch geprägten Absolventen Sprache und Denkweise der Nichttechniker in der Unternehmensgründung und Führung vermitteln.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Das Modul liefert das anwendungsbezogene Wissen und Transfervermögen, technische Innovationen vom Risiko her zu bewerten, zu planen und zu realisieren. Hier werden die ersten Stufen des Entwicklungsphasenmodells ausgearbeitet und implementiert. Dies ist die Voraussetzung für die Lernziele der Nachhaltigkeit im folgenden Semester.

Für andere Studiengänge bietet das Modul das Wissen zur abgesicherten Produktionstechnik und deren Organisation in technisch geprägten Unternehmungen.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik

## **Inhalt**

### **1. Pflichtenheft und FMEA**

#### 1.1. Qualitätsvorausplanung

##### 1.1.1 relevante Grundlagen Qualitätsmanagement

##### 1.1.2 Bedeutung der Risikoanalyse in der Automobilindustrie

##### 1.1.3 Normen und Regelungen

##### 1.1.4 Qualitätsmethoden der Automobilindustrie, APQP und VDA, State Gate

#### 1.2 . Risiken, Phasenmodell, FMEA

##### 1.2.1 Risiken erkennen und bewerten

##### 1.2.2 Einordnung in Phasenmodell und Projektmanagement



- 1.2.3 FMEA (Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse)
- 1.2.4 Zusammenhang FMEA, Control Plan / QM Plan und Lessons learned
- 1.2.5 Systematik und Methoden zu Problemanalysen
- 1.3. Lasten- und Pflichtenheft
  - 1.3.1 Abgrenzung und Inhalte Lastenheft, Pflichtenheft
  - 1.3.2 Praktische Bedeutung und Anwendung
  - 1.3.3. Rolle des Auftraggebers und Auftragnehmers
  - 1.3.4 Produkt-/Projektmanagement und Pflichtenheft an Beispielen

## **2. Fallstudie Pflichtenheft**

- 2.1 Arten der FMEA
- 2.2 Regelkreise FMEA / KVP / QVP
- 2.2 praktische Anwendung auf Basis Standard Industrie-Software auf wissenschaftlichem Detaillierungsgrad (Analyse, Synthese, Auswertung, Zusammenhänge erkennen, Evaluierung, Abstraktions- und Transferleistungen durch die Studierenden soll intensiv vermittelt werden).

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit und gezieltem Benchmarking, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung des Gelernten durch Anwendung

## **Besonderes**

Es wird besonderer Wert auf die Anforderungen technischer Unternehmen verschiedener Branchen gelegt. Deshalb werden zu verschiedenen Veranstaltungen externe Dozenten aus der Industrie eingeladen, um damit die Praxisnähe noch zu erhöhen und den Studenten ein möglichst weites Umfeld anbieten zu können. Besonders soll durch die studentische Arbeit in diesem Modul Analyse, Synthese, Auswertungen, Erkennung von Zusammenhängen, Evaluierung, Abstraktions- und Transferleistungen gefordert und gefördert werden.

Anwesenheitspflicht 75 %

## **Empfohlene Literaturliste**

- VDA: Band 4 – Kapitel: Produkt- und Prozess-FMEA; 2. Auflage; VDA QMC Qualitätsmanagement Center im Verband der Automobilindustrie; Berlin; 2012.
- Tietjen, T., Decker, A., Mueller, D.: FMEA-Praxis Das Komplettpaket für Training und Anwendung; Carl Hanser Verlag, München; 2011.



- Brückner, Claudia: Qualitätsmanagement – Das Praxishandbuch für die Automobilindustrie; 1. Auflage; Carl Hanser Verlag; München; 2011.
- VDI- Richtlinie 2247: Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung, VDI-Verlag 2015.
- Eberhardt, O.: Risikobeurteilung mit FMEA, Expert-Verlag, 2015.



## TE-4 Engineering im Unternehmen

Modul Nr.	TE-4
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Firsching
Kursnummer und Kursname	TE2101 Werkzeuge zur Entwicklung TE2102 Qualität und Controlling II TE2103 Fallstudie Engineering
Lehrende	Prof. Dr. Peter Firsching Prof. Dr. Ludwig Gansauge Prof. Dr. Oliver Neumann
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	10
ECTS	11
Workload	Präsenzzeit: 150 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 330 Stunden
Prüfungsarten	StA, schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	11/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls **Engineering im Unternehmen** haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Weiterführung einer Geschäftsplanung aus einer technischen Innovation mit den Werkzeugen der Entwicklung basierend auf modernen Methoden der Entwicklungsunterstützung durch Modellbildung und Simulation, der Wirtschaftlichkeitsrechnung und





unter Betrachtung der begleitenden Faktoren der Qualitätssicherung. Innovative Methoden des Engineerings und neue Technologien der Fertigungstechnik, abgebildet im PEP (Produktentstehungsprozess), müssen sich als wirtschaftlich und nachhaltig erweisen. Die Vorgehensweise hierzu und deren Anwendung wird im Modul Qualität, Controlling II (TE 2102) bearbeitet. Die praktische Anwendung der Methoden des Engineerings ist neben anderen Aufgabenstellungen zur methodischen Bewertung von technischen Prozessen Element der Fallstudie Engineering (TE 2103).

Ergänzend zur Basis des PEP werden in den Teilmodulen Werkzeuge zur Entwicklung (TE2101) sowie Qualität und Controlling II (TE 2102) weitere Ansätze und Methoden zur Innovation und Produktentwicklung aufgezeigt.

Es sollen im Modul **Engineering im Unternehmen** durch die Kombination der 3 Lehrveranstaltungen folgende Lernziele erreicht werden:

### **Werkzeuge zur Entwicklung**

Es werden Methoden und Werkzeuge des digitalen Engineerings bzw. der Virtualisierung des Produktentwicklungsprozesses vermittelt.

- Vertieftes Verständnis und Methodenkompetenz im Hinblick auf den Einsatz virtueller technischer Entwicklungswerkzeuge, wie z. B. Matlab/Simulink oder auch Dymola / Modelica für die Modellbildung und Simulation bzw. Grafcet für Beschreibung industrieller Steuerungsabläufe.
- Vertieftes Verständnis für moderne entwicklungsunterstützende Methoden wie z. B. Safety Engineering, Life Cycle Engineering, Augmented / Virtual Reality.
- Analytische Zuordnung der Werkzeuge zu Entwicklungsaufgaben.
- Zusammenführende Anwendung der Entwicklungswerkzeuge im Engineeringprozess. Evaluation der Entwicklungswerkzeuge anhand von Fallbeispielen.

### **Qualität, Controlling II**

Bereits im digitalen Entwicklungsprozess werden Methoden und deren Einsatz zur Sicherung der Kostenplanung und Qualität nötig. Damit sollen Aspekte wie Design to Manufacturing, Design to Quality bzw. Design to Cost frühzeitig im PEP behandelt werden.

Vertieftes Verständnis und Methodenkompetenz im Controlling und in der Qualitätssicherung zur kommerziellen Projektführung im Produktanlauf und in der Produktion. Qualifizierung zur Bewertung von aktuellen Prozessstabilisierungs- und Messmethoden für einen zielgerichteten Einsatz in Controllings- und Qualitätssicherungsfragestellungen in ausgesuchten Gebieten. Beurteilung und Transfer der erlernten Methoden durch begleitete studentische Anwendung. Evaluierung von beispielhaften Controllings- und Qualitätssicherungsaufgaben durch Anwendung der erlernten Methoden. Durch einen konkreten Bezug zu den Fächern Statistik, Fallbeispielen und Fallstudie Produktion / Engineering / Innovation soll vertiefendes und übergreifendes Verständnis erkannt, diskutiert und abgeleitet werden.

### **Fallstudie Engineering**



Anwendung und Evaluierung des Methodenwissens (z.B. DoE, aufbauend auf Kenntnissen des Faches Statistik im Unternehmen) und der weiteren Elemente des TQM-Methodenbaukastens in Fallbeispielen, meist in Zusammenarbeit mit der Industrie (studentische Projekte Prozessoptimierung etc.). Erkennen und Bearbeiten des Zusammenwirkens von technischen und wirtschaftlichen Aspekten in Innovationsprojekten und innerbetrieblichen Prozessen und Aufgabenstellungen in einer Fallstudie. Gefordert und gefördert wird die Transferleistung der bisher erlernten Kenntnisse auf neue Anwendungsbeispiele aus der industriellen / industrienahen Praxis mit dem Ziel des Erkennens und der Generierung von Verbesserungs- bzw. auch Automationspotenzialen. Studentisches Auswählen, Vergleichen und Evaluieren der besprochenen Methoden in der Ausführung / Implementierung der Fallstudien.

Im Modul **Engineering im Unternehmen** sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

**Fachkompetenz:**

Projekt-/Teamleitung an der Schnittstelle der Entwicklung zu den Fachabteilungen. Es sollen die Methoden vermittelt werden, mit denen (Entwicklungs-)Projekte kommerziell erfolgreich und zukunftsfruchtig betreut werden können. Dabei bekommt außerdem die frühzeitige Einbeziehung der Qualitätsanforderungen eine Bedeutung.

**Methodenkompetenz:**

Aufbauend auf die Kenntnisse des Projektmanagements und dem Ablauf von Entwicklungsprojekten (1. Semester) werden die Anforderungen an die weiteren Phasen im Phasenmodell ebenso wie ausgesuchte Methoden und Verfahren im Controlling und in der Qualitätssicherung vermittelt.

**Personale Kompetenz:**

Das Modul soll die künftigen Master Technologiemanagement durch Projektarbeit in Teams an Ihre Aufgabe der Mitarbeit in und Führung von technischen Entwicklungsteams sowie technisch geprägter Businessunits (BU) heranführen.

**Soziale Kompetenz:**

Technische Projekte sowie Innovationen und deren Umsetzung in neue Geschäftsfelder oder Start-Ups verlangen die Kooperation von Technikern mit Betriebswissenschaftlern, Juristen und vielen nicht technisch ausgebildeten Funktionen mehr. Der Wirtschaftsingenieur, sowie der Technologiemanager stehen hier an der Schnittstelle. Das Modul soll dem technisch geprägten Technologiemanager Sprache und Denkweise der Nichttechniker in der Unternehmensgründung und Führung vermitteln.

**Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Das Modul liefert das anwendungsbezogene Wissen technische Innovationen planerisch in ein Geschäft umzusetzen. Es ist damit Voraussetzung für die Lernziele der Nachhaltigkeit im darauffolgenden Semester.



Für andere Studiengänge bietet das Modul das Wissen zur Geschäftsplanung technisch geprägter Unternehmungen.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium

## **Inhalt**

### **Inhalte der Lehrveranstaltung**

#### **Als Grundsystematik**

#### **1. Werkzeuge zur Entwicklung**

- 1.1 Einführung
- 1.2 Der Produktentstehungsprozess
  - 1.2.1 Prozessbeschreibung
  - 1.2.2 Domänen übergreifende Systeme
  - 1.2.3 Aspekte der System- bzw. Produktentwicklung
- 1.3 Virtualisierung technischer Systeme
  - 1.3.1 Vorgehensweise / Modellierungsansätze
  - 1.3.2 Modellbildung für dynamische Systeme
  - 1.3.3 Zustandsautomaten für die Modellierung von Abläufen
  - 1.3.4 Lernende System, Künstliche Neuronale Netze
  - 1.3.5 Simulationsmethoden (block- und objektorientierte Simulation)
  - 1.3.6 MIL / SIL / HIL Simulation
  - 1.3.7 Digitaler Zwilling im Produktlebenszyklus
- 1.4 Anwendungsbeispiele für Simulationswerkzeuge
  - 1.4.1 MIL ? Untersuchung von Funktionskonzepten
  - 1.4.2 SIL ? Funktionstest einer Anlagensteuerung
  - 1.4.3 HIL ? Virtuelle Inbetriebnahme
  - 1.4.4 Untersuchung von Prozessen
  - 1.4.5 Agentenbasiertes Modellieren und Simulieren
- 1.5 Ergänzende Themen
  - 1.5.1 Testen mechatronischer Systeme
  - 1.5.2 Safety Engineering
  - 1.5.3 Lifecycle Engineering / Lifecycle Assessment
  - 1.5.4 Virtual und Augmented Reality als entwicklungsbegleitende Visualisierungsmethoden



## **2. Qualität, Controlling II**

### 2.1 Qualität

2.1.1 Darstellung der Qualitätsmanagement-, Qualitätssicherungs-Methoden

2.1.2 Qualitätsplanung

2.1.3 Statistische Prozess-Kontrolle

2.1.3.1 Maschinenfähigkeit

2.1.3.2 Prozessfähigkeit

2.1.5 Prozessvalidierung

2.1.6 Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung

2.1.7 Qualitätsmanagement im Einkauf

2.1.8 Qualitätsmanagement in der Produktion

2.1.9 Sonstige Methoden

### 2.2 Controlling 2

2.2.1 Herausforderungen an das heutige Controlling

2.2.2 Strategische und operative Spannungsfelder

2.2.3 F&E und Innovationscontrolling

2.2.4 Zielvorgaben und Budgetierung von Entwicklungsprojekten

2.2.5 Controlling in der Produktentwicklung

2.2.6 Controlling in der Beschaffung

2.2.7 Controlling in der Produktion

2.2.8 Target Costing und Design to Cost

2.2.9 Projektspezifische Investitionen

2.2.10 Internationales Controlling

## **3. Fallstudie Engineering**

Umsetzung der unter 1. und 2. vermittelten Themen: konkreter Entwicklungsprozess im Unternehmen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung des Gelernten durch Anwendung

## **Besonderes**

Es wird besonderer Wert auf die Anforderungen technischer Unternehmen gelegt. Deshalb werden zu verschiedenen Veranstaltungen externe Dozenten aus der Industrie



eingeladen, um damit die Praxisnähe noch zu erhöhen und den Studierenden ein möglichst weites Umfeld an Thesen anbieten zu können.

Anwesenheitspflicht 75 %

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Werkzeuge zur Entwicklung**

- Eigner, Roubanov, Zafirov: Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung. Verlag Springer Vieweg, 2014.
- Isermann, Rolf: Mechatronische Systeme ? Grundlagen; 2. Auflage; Springer Verlag; Heidelberg , 2007.
- Scherf, Helmut: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme; Oldenbourg Verlag; München; 2010.

### **Qualität, Controlling II**

- Brückner, Claudia: Qualitätsmanagement ? Das Praxishandbuch für die Automobilindustrie; 1. Auflage; Carl Hanser Verlag; München; 2011.
- Kirchner, Arndt; Kugel, Ulrich; Maier, Manfred; Robens, Gert; u.a.: Produktionsorganisation: Qualitätsmanagement und Produktpolitik; Europa Lernmittel; Haan-Gruiten; 2015.
- Horváth, Peter; Gleich, Roland; Seiter, Mischa: Controlling; 12. Auflage; Vahlen Verlag, München; 2011.
- Stirzel, Martin: Controlling von Entwicklungsprojekten: Dargestellt am Beispiel mechatronischer Produkte; Springer Gabler Verlag; Wiesbaden; 2010.

### **Fallstudie Engineering**

Die Studierenden recherchieren eigenständig die projektspezifischen Literaturen.



## TE-5 Produktionstechnik

Modul Nr.	TE-5
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Oliver Neumann
Kursnummer und Kursname	TE2104 Ausgewählte Themen zur Produktion TE2105 Logistik TE2106 Fallstudie Produktionstechnik
Lehrende	Prof. Dr. Michael Drexl Prof. Dr. Gerald Fütterer Prof. Dr. Ludwig Gansauge
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	9
ECTS	11
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 210 Stunden Gesamt: 330 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	11/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls **Produktionstechnik** haben die Studierenden folgende **Lernziele** erreicht:

Kenntnis innovativer Produktionsverfahren und ihrer Anwendungen.  
 Methodenwissen zur Planung und Führung einer Produktionseinheit.



Im Modul **Produktionstechnik** sollen folgende **Kompetenzen** vermittelt werden:

**Fachkompetenz:**

Vertiefte Kenntnis moderner, ausgewählter Produktionstechniken und Analyse ihrer Funktionsweise, Anwendungen und Grenzen.

In der Synthese sollen die Planung und der Aufbau der zur Produktion benötigten Logistikbausteine zusammengeführt werden. Die Nutzung der Logistik zur Kundenbindung wird demonstriert, evaluiert und ausgewertet.

Analysieren und Ausarbeiten des Zusammenwirkens von Logistik und Produktion.

Führen eines aus Technikern und Wirtschaftlern besetzten Teams im Umfeld einer aus Projekten und Serienfertigung technischer Produkte arbeitenden Produktion und Logistik.

Teamleitung an der Schnittstelle Entwicklung, Produktion und Logistik, Vertrieb.

Erkennen, Analysieren und Evaluieren von Technologietrends durch systematische und bewertende Anwendung der verschiedenen besprochenen Methoden und Produktionsverfahren. Anwendung zur frühen Umsetzung in die produktionstechnische Realisierung innovativer technischer Produkte.

Die Studenten entwickeln und präsentieren in Gruppen eigenständig Lösungsansätze zu den gestellten Optimierungsaufgaben und setzen diese praktisch um. Hierbei wird viel Wert auf Analytik bestehender Prozesse und Transferleistungen für deren Optimierung gelegt.

**Methodenkompetenz:**

Es sollen zur angestrebten Fachkompetenz die Methoden erklärt, analysiert und zusammengeführt werden. Damit wird die Fertigung technisch geprägter Produkte geplant und gesteuert werden.

Über eine anwendungsnahe Projektarbeit sollen die Methoden der Produktionsplanung vertieft, in der Anwendung bewertet und geübt werden.

**Personale Kompetenz:**

Das Modul soll die künftigen Master Technologiemanagement durch Gruppenarbeit an Ihre Aufgabe der Mitarbeit in und Führung von Produktionsteams und technisch geprägter Business Units heranführen.

**Soziale Kompetenz:**

Technische Innovationen und deren Umsetzung in die Produktionsumgebung sowie der Zwang zur Produktivitätssteigerung in der Fertigung verlangen die Kooperation von Technikern mit Betriebswirten und vielen nicht primär technisch ausgebildeten Funktionen wie z.B. Einkauf, Vertrieb oder Key Account Management. Der Wirtschaftsingenieur steht hier an der Schnittstelle. Das Modul soll dem technisch geprägten Ingenieur bzw. Wirtschaftsingenieur Sprache und Denkweise der Nichttechniker in der Zusammenarbeit und Führung nahebringen.



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul liefert das anwendungsbezogene Wissen, technische Innovationen und bestehende Produkte in einem Produktionsumfeld zu planen und zu realisieren. Es ist damit Voraussetzung für die Lernziele der Nachhaltigkeit im folgenden Semester.

Für andere Studiengänge bietet das Modul das Wissen zur Produktionstechnik und zur Optimierung von Produktionsprozessen in technisch geprägten Unternehmungen.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik

## Inhalt

### Inhalte der Lehrveranstaltung

#### 1. Ausgewählte Themen zur Produktion

1.1 Intelligente Produktionstechnik bestehend aus Verfahren und Datenmanagement.

1.2 Neue Werkstoffe und deren Bearbeitungstechnik

1.3 Lernende Systeme in einer Industrie 4.0 geprägten Produktion

1.4 Produktions- und Fertigungsplanung

#### 2. Logistik

Das Teilmodul "Logistik" findet als Seminar "Aktuelle Themen der Logistik" statt. Die Studenten werden in Zweiergruppen eingeteilt. Jede Gruppe erhält ein eigenes Thema aus einem Pool ständig wechselnder Themen und hält dazu in Abstimmung mit dem Dozenten einen Vortrag vor den Kommilitonen und dem Dozenten, mit anschließender Fragerunde.

#### 3. Fallstudie Produktionstechnik

Aufgabenstellungen aus der Industrie / aus dem praktischen Bereich. Das Erlangen von Kenntnissen und Fähigkeiten und anschließende Transferleistung wird gem. der taxonomischen Anforderungen anhand einer praxisorientierten Fallstudie gelehrt. Die Teilnehmer:Innen arbeiten begleitet selber an Produktions- und Messmaschinen und werten die individuellen Ergebnisse anschließend statistisch aus. Dadurch wird der Lernprozess von ansonsten reinem Zuhören deutlich vertieft und nachhaltig intensiviert. Die derzeit modernsten und hochautomatisierten Maschinen sowie Fachpersonal stehen dazu den Student:Innen zur Verfügung. Es müssen keine Grundkenntnisse vorhanden sein und die Übungen finden in kooperativen Kleingruppen statt.

3.1 Anwendung innovativer Produktionstechnik in Verbindung mit den Logistikelementen der Versorgungskette





3.2 Umsetzung von Produktionssystemen in eine Produktionsumgebung

3.3 Planung von Produktionsumgebungen (Fertigungs- und Fabrikplanung) anhand von praxisbezogenen Fallstudien

3.4 Automatisierungsansätze (Industrie 4.0) mit technischen Untersuchungen von mechanischen, prozessuellen.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung des Gelernten durch Anwendung

## **Empfohlene Literaturliste**

- Walter Eversheim: Organisation in der Produktionstechnik 3 Springer Verlag - VDI-Buch, 2002
- Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel und Birgit Vogel-Heusel: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung - Technologien - Migration, Springer Verlag, 2014
- Stefan Müller: Manufacturing Execution Systeme (MES): Status Quo und Ausblick in Richtung Industrie 4.0, BoD, Norderstedt, 2015
- Alfons Botthof: Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Springer Verlag, 2014
- Günter Schulze und Alfred Herbert Fritz: Fertigungstechnik, Springer Verlag, 2015
- Hans-Otto Günther, Horst Tempelmeier: Produktion und Logistik, BoD, 2016

## **TE2104 Ausgewählte Themen zur Produktion**

### **Prüfungsarten**

Teil der Modulprüfung

## **TE2105 Logistik**

### **Prüfungsarten**

Teil der Modulprüfung



## **TE2106 Fallstudie Produktionstechnik**

### **Prüfungsarten**

Endnotenbildende PStA



## TE-6 Statistik im Unternehmen

Modul Nr.	TE-6
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Drexl
Kursnummer und Kursname	TE2107 Statistik im Unternehmen
Lehrende	Prof. Dr. Michael Drexl
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	4
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	4/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

**Fachkompetenz:** Kenntnis wesentlicher Begriffe, Methoden und Technologien aus den Bereichen Instandhaltungs- und Erneuerungsplanung, Stichprobenplanung, statistische Prozesssteuerung, statistische Versuchsplanung. Verständnis der Funktionsweise und des statistischen bzw. wahrscheinlichkeitstheoretischen Hintergrunds der behandelten Verfahren. Wissen über die und Verstehen der bei der Datenerhebung und -aufbereitung zu erwartenden Probleme.

**Methodenkompetenz:** Softwaregestützte Anwendung fortgeschrittener statistischer Methoden aus den vorgenannten Anwendungsfeldern. Fähigkeit, zur Beantwortung praxis- und forschungsrelevanter Fragestellungen konkrete Methoden zu problemadäquaten Methodenbündeln zu verknüpfen.



Personale Kompetenz: Verständnis moralischer Aspekte beim Umgang mit Daten.  
Soziale Kompetenz: Fähigkeit zur selbständigen Aufbereitung und Darstellung quantitativer Informationen für Entscheider. Fähigkeit zur kritischen Bewertung der Darstellung und der Ergebnisse quantitativer Datenanalysen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Das Modul liefert anwendungsbezogenes Wissen zu fortgeschrittenen statistischen Methoden in der Unternehmensplanung und der Produktion. Dies ist für das Berufsfeld eines Technologiemanagers unverzichtbar.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie, deskriptiver und induktiver Statistik, Tabellenkalkulation

## **Inhalt**

Eine Auswahl aus den Gebieten:

- Zuverlässigkeit, Instandhaltung und Erneuerung (Intaktwahrscheinlichkeiten, Lebensdauerverteilungen, Erneuerungsprozesse und -politiken zur Bestimmung optimaler Wartungs- und Ersatzzeitpunkte)
- Stichprobenplanung (Überblick über unterschiedliche Arten von Stichproben, Bestimmung optimaler Stichprobenumfänge)
- Statistische Prozesssteuerung (SPC: Voraussetzungen der Prozess- und Maschinenfähigkeit, Aufbau von Qualitätsregelkarten)
- Statistische Versuchsplanung (Design of Experiments: Erstellung und Optimierung von Versuchsplänen, Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Interpretation von Versuchen)
- Best Practices bei der Datenerhebung, -prüfung und -darstellung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht, Hausübungen per Hand und mit dem Rechner mit Test- und realen Datensätzen

## **Besonderes**

Das Modul "Statistik im Unternehmen" baut auf Grundkenntnissen der im Bachelorstudium erworbenen Fähigkeiten im Bereich Statistik und Datenanalyse auf.



Es ergänzt die in den Veranstaltungen "Qualität und Controlling II" und "Methoden der Prozesssteuerung und Optimierung" behandelten Themen.

Die Lehrveranstaltung behandelt die unter "Inhalte" genannten Themen aus der Perspektive der angewandten Statistik, d.h. es wird vermittelt, unter welchen Voraussetzungen welche Verfahren angewendet werden können.

Das im Modul vermittelte Hintergrundwissen über die behandelten Verfahren ermöglicht es, deren Eignung, Stärken und Schwächen für die Anwendung auf konkrete Praxisprobleme zu beurteilen. Dies ist fundamental für eine zielführende Anwendung der Methoden in der Unternehmenspraxis.

Die im Modul erworbenen Kompetenzen werden in den Modulen "Engineering im Unternehmen" sowie in den Fallstudien "Engineering" und "Produktionstechnik" praktisch angewendet.

## **Empfohlene Literaturliste**

Gupta (2021): Statistical Quality Control. Wiley, Hoboken.

Kuhlenkasper, Handl (2019): Einführung in die statistische Auswertung von Experimenten. Springer Spektrum, Berlin.

Linß (2016): Qualitätssicherung - Technische Zuverlässigkeit. Hanser, München.

Montgomery (2019): Introduction to Statistical Quality Control. Wiley, Hoboken.

Pham (2022): Statistical Reliability Engineering. Springer, Cham.

Strunz (2012): Instandhaltung. Springer Vieweg, Heidelberg.



## TE-7 FWP

Modul Nr.	TE-7
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andrey Prihodovsky
Kursnummer und Kursname	Finite Element Methoden (FEM) Technischer Vertrieb TE2108 Additive Fertigungstechnik TE2108 Auslandsaufenthalt: Santa Clara (USA) TE2108 Manufacturing Execution Systems (MES-Systems) / Industrie 4.0 TE2108 Prozess- und Fabriksimulation TE2108 Strategisches Technologiemanagement
Lehrende	Prof. Dr. Mathias Hartmann Prof. Dr. Oliver Neumann Prof. Dr. Andrey Prihodovsky Prof. Peter Schmieder
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	FWP
Niveau	Postgraduate
SWS	4
ECTS	4
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	4/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch, Englisch



---

## Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden wählen ein Fachwissenschaftliches Pflichtfach aus dem im jeweiligen Semester angebotenen Katalog.

Die Studierenden bauen dadurch detailliertes Fach- und Methodenwissen in einem für das Technologiemanagement relevanten Kompetenzfeldes auf.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik.

## Inhalt

Inhalte in Abhängigkeit zum gewählten FWP-Fach. Details siehe weiter unten.

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht. Näheres wird in den jeweiligen FWP-Fächern geregelt.

## Empfohlene Literaturliste

Relevante Literatur wird in den jeweiligen FWP-Fächern angegeben.

## Finite Element Methoden (FEM)

### Ziele

#### Die Studierenden kennen

- die Einsatzmöglichkeiten der FEM-Simulation in der Produktentwicklung.
- und beherrschen die theoretischen Grundlagen der linearen FEM.
- den Ablauf einer FEM-Simulation.

#### Die Studierenden sind in der Lage

- geeignete Elemente für die FE-Simulation auszuwählen.
- ein FEM-Modell in PATRAN aufzubauen (Präprocessing).
- eine strukturmechanische Simulation mit NASTRAN&PATRAN durchzuführen.
- die Ergebnisse der Simulation mit PATRAN zu bewerten (Postprocessing)



### **Zu vermittelnde Kompetenzen:**

- Fachkompetenz
- Methodenkompetenz

### **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik.

Fundierte Kenntnisse in Technische Mechanik 1 und 2 werden vorausgesetzt.

### **Inhalt**

1. Einführung
2. Beispiele zur Diskretisierung
3. Stabelement
4. Balkenelement
5. Zweidimensionale Elemente
6. Dreidimensionale Elemente
7. Workshops mit MSC.NASTRAN und PATRAN
  - lineare Statik,
  - Eigenfrequenzen und Schwingungsformen
  - Stabilität (Knickung)

### **Prüfungsarten**

Endnotenbildende PStA, Teil der Modulprüfung

### **Methoden**

Seminaristischer Unterricht mit Übungsaufgaben, Praktische Workshops am PC.

### **Empfohlene Literaturliste**

- Daryl, L. Logan: A First Course in the Finite Element Method; University of Wisconsin; Platteville; 2011.
- Merkel, Markus; Öchsner, Andreas: Eindimensionale Finite Elemente – Ein Einstieg in die Methode; Springer Verlag; Berlin/Heidelberg; 2010.
- Fish, Jacob; Belytschko, Ted: A First Course in Finite Elements; John Wiley & Sons; Chichester; 2007.





Werkle, Horst: Finite Elemente in der Baustatik Statik und Dynamik der Stab- und Flächentragwerke; Vieweg Verlag; Wiesbaden; 2008.

## Technischer Vertrieb

### Ziele

Innovationen erfolgreich auf den Markt zu bringen, erfordert neben technischem Fachwissen auch Vertriebskompetenz. Das Business-to-Business-Geschäft grenzt sich deutlich von klassischen Konsumgütermärkten ab und benötigt im technischen Vertrieb den Einsatz anderer Vorgehensweisen und Methoden. Entscheidend dabei ist außerdem der persönliche Auftritt des Vertriebsingenieurs.

In diesem Wahlfach werden aufbauend die Grundlagen der Verkaufs-Erfolgsfaktoren vermittelt, die helfen, den technischen Vertrieb erfolgreich umzusetzen. Die Studenten lernen den Vertriebsprozess von der Neukundengewinnung, Bedarfsentwicklung im Kundengespräch, Kalkulation und Angebotserstellung und -präsentation bis zum After-Sales-Service sowie den Einsatz von CRM Systemen kennen und können den Erfolg des Vertriebsprozesses messen.

Ebenso werden in Schwerpunkten auch Körpersprache, Verhandlungstechniken und persönlicher Auftritt sowie fachlich relevante Erkenntnisse aus der Gehirnforschung vermittelt.

#### **Fachkompetenz:**

Um technologisch anspruchsvolle Produkte erfolgreich am Markt zu etablieren, werden Vertriebsingenieure benötigt, die das technische Wissen anwenden und auch den Prozess des Vertriebs und die Psychologie des Verkaufs kennen und umsetzen können.

#### **Methodenkompetenz:**

Die Studenten lernen Methoden kennen, um den Vertriebsprozess im Innen- und Außenverhältnis umzusetzen und den Erfolg zu messen.

#### **Personale Kompetenz:**

Der Erfolg im Vertrieb hängt entscheidend vom spezifischen Fachwissen und von der Persönlichkeit des Vertriebsingenieurs ab. Auch der persönliche Auftritt und die Fähigkeit, Vertriebsgespräche und Verhandlungen führen zu können werden geübt.

#### **Soziale Kompetenz:**

An der Schnittstelle zwischen dem eigenen Unternehmen und dem (zukünftigen) Kunden kommt dem Vertriebsingenieur eine hohe Bedeutung zu. Damit hängt der Erfolg des Unternehmens von seiner Ausbildung und seinen Fähigkeiten ab.



## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium

## Inhalt

1. Grundlagen Technischer Vertrieb
2. Vertriebsorganisation und Vertriebsprozess
3. Anforderungen an den Vertriebsingenieur
4. Verkaufsregelkreis und die Phasen des Verkaufsgesprächs
5. Kalkulations-, Angebots- und Vertragserstellung
6. Verhandlungen führen
7. Reklamations- und Beschwerdemanagement
8. After Sales
9. Customer Relationship Management

## Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

## Methoden

Seminaristischer Unterricht anhand einer Fallstudie mit Gruppenarbeit, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung des Gelernten durch Anwendung

## Empfohlene Literaturliste

- Kleinaltenkamp, Michael; Saab, Samy: Technischer Vertrieb – Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business-Marketing; Springer Verlag; Berlin; 2009.
- Lutz, Thomas: Handbücher Unternehmenspraxis: Handbuch Technischer Vertrieb: Organisation - Notwendige Instrumente – Praxishilfen; Cornelsen Verlag; Berlin; 2006.
- Rentzsch, Hans-Peter: Kundenorientiert verkaufen im Technischen Vertrieb: Erfolgreiches Beziehungsmanagement im Business-to-Business; Gabler Verlag; Wiesbaden; 2001.
- Skambraks, Joachim: Die Columbo-Strategie: Was Verkäufer erfolgreich macht; FAZ Verlag; Frankfurt; 2001.
- Dehr, Gunter; Donath, Peter: Vertriebsmanagement – Management Praxis; Hanser Verlag; München; 1999.



- Guttenberger, Ralph: Punktlandung im Vertrieb: Wie Sie den Kunden zielsicher zum Abschluss führen; Wiley-VCH Verlag; Weinheim; 2014.

## TE2108 Additive Fertigungstechnik

### Ziele

Die Kursteilnehmer lernen diverse Verfahren der Additiven Fertigung mit zugeordneten, beispielhaften Anwendungsszenarien kennen. Wesentliche Aspekte der jeweiligen Fertigungsverfahren, die die spätere Bauteilqualität beeinflussen, werden diskutiert. Besonderer Fokus wird auf das Fused Filament Fabrication (FFF) gelegt. Fertigungseffekte wie Poren, Lunker, Eigenspannungen, Ablösung, Verzug die zur Reduktion insbesondere der Festigkeitseigenschaften führen können, werden diskutiert. Zum Verständnis des Eigenspannungsaufbaus wird zunächst die Rheologie von Kunststoffen diskutiert. Die Phänomene der Vernetzung und Konsolidierung werden erörtert und das Fortschreiten des Vernetzungsgrads wird modelliert. Für die Vorhersage des Vernetzungsgrads auf Basis der Temperaturhistorie ist die Lösung der Differentialgleichung notwendig, die in den allermeisten Fällen nur durch explizite Zeitintegration dargestellt werden kann. Über die Formulierung der Dehnungen sowie der Entwicklung des Moduls ist es möglich, unter Annahme geeigneter mechanischer Randbedingungen, den Aufbau der Eigenspannungen in einem Betrachtungselement analytisch-numerisch zu berechnen. Dies bildet die Grundlage für die weitere Betrachtung mittels Finite Elemente Analyse.

Additiv gefertigte Bauteile entstehen schichtweise durch bahnartiges Ablegen unter Aufschmelzen des Materials. Diesem Umstand muss einerseits in der Vorbereitung der Fertigung (Computer Aided Manufacturing, CAM) Rechnung getragen werden. Des Weiteren sind in der Gestaltung von Bauteilen mit großen Querschnittsänderungen bzw. hohen Krümmungen entsprechend Stützstrukturen vorzusehen, um die Fertigung sinnvoll zu realisieren. In einem Übungsteil werden diese Aspekte der Bauteilkonstruktion in einer CAD-Umgebung unter Verwendung geeigneter Open-Source-Slicing-Software anhand repräsentativer Bauteildesigns adressiert.

Der FFF-Prozess ist, in Abhängigkeit des verwendeten Kunststoffes und dessen Schmelztemperatur, thermisch hoch dynamisch, es treten wesentliche Temperaturgradienten im Bauteil auf. Um den Thermalhaushalt des zu druckenden Bauteils zu analysieren wird zunächst die Fourier-Wärmeleitungsgleichung um einen Term erweitert, der Energieeinträge infolge Vernetzung oder Kristallisation umfasst. Das Finite-Differenzen-Verfahren wird zur Lösung der Energiebilanz vorgestellt und innerhalb einer Gruppenarbeit in Matlab oder Octave implementiert. Das Verständnis der Wirkmechanismen, die die Temperaturgradienten im Bauteil bedingen, liefert die Grundlage für die thermo-mechanische Betrachtung des Ablageprozesses mittels Finite



Elemente Analyse. Im zweiten Teil der Gruppenarbeit wird anhand von generischen Bauteilen die Optimierung der Druckparameter unter Variation der Bahnplanung durchgeführt.

Die Diskussion der Ergebnisse aus den Übungen ist Bestandteil der PStA.

### **Qualifikationsziele des Moduls**

Nach Absolvieren des Moduls **Additive Fertigungsprozesse** kennen die Studierenden die wesentlichen Varianten diverser additiver Herstellverfahren, sowohl für metallische Werkstoffe als auch für Kunststoffe. Aspekte der Produktionsrate, Oberflächenqualität und Bauteiltopologie können sie in der Auswahl eines Fertigungsverfahrens für einen gegebenen Anwendungsfall gezielt anwenden. Sie kennen die Prozesskette von der Produktidee im Sinne der Konstruktion bis zur Fertigungsplanung und können die Prozessparameterdefinition durch zielgerichtetes Nutzen der digitalen Werkzeuge (CAD, CAM, CAE) effizient darstellen. Die Studierenden kennen die relevanten Grundlagen im Bereich Materialmodellierung, Wärmetransport und Mechanik und können diese zur Abschätzung des Eigenspannungsaufbaus sowie zur Berechnung der transienten Temperaturverteilung im Bauteil mittels numerischer Verfahren anwenden.

Bei der Bearbeitung der Aufgaben vertiefen die Studierenden ihre Sozialkompetenzen durch die eigenständige Organisation und Durchführung von Simulationen und Analysen sowie dem Erstellen von Ausarbeitungen in ihren Gruppen. Zudem erlernen sie in Übungsbeispielen die Fähigkeit, Simulationsergebnisse kritisch zu hinterfragen und diese mit anderen zu diskutieren.

### **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium mit Grundlagen der Kunststoffherstellung und Verarbeitung.

### **Inhalt**

#### **Inhalt**

- 1 Einführung und Übersicht über Additive Fertigungsverfahren für polymere und metallische Werkstoffe
- 2 Veränderung der Materialeigenschaften während des Prozesses
  - 2.1 Einordnung von Kunststoffen und deren rheologischen Verhaltens
  - 2.2 Fertigungseffekte
  - 2.3 Modellierung des Verhaltens von polymeren Werkstoffen unter Temperaturänderung und Phasenübergängen
- 3 Eigenspannungen in gedruckten Materialien anhand der Betrachtung eines Materialelements
  - 3.1 Der vereinfachte Spannungs-Dehnungs-Zusammenhang



- 3.2 Einarbeitung der mechanischen Randbedingungen: allseitig eingespannt, ebener Dehnungs- bzw. Spannungszustand
- 3.3 Implementierung in MS Excel
- 3.4 Vergleich mit Ergebnissen aus der Finite Elemente Analyse
- 4 Konstruktion und Gestaltung von AM-Strukturen
  - 4.1 Konstruktionsrichtlinien
  - 4.2 Aufbereitung der CAD-Daten: Bahnplanung für CAM (Slicer)
  - 4.3 Konstruktion eines Demonstrationsbauteils mit Stützstruktur (CAD, CAM)
- 5 Thermalhaushalt während des Drucks
  - 5.1 Energiebilanz am Volumenelement: Die Fourier-Wärmeleitungsgleichung unter Berücksichtigung von Quelltermen infolge Härtung oder latenter Wärme
  - 5.2 Anwendung des Finite Differenzen Verfahrens zur Lösung des transienten Wärmeleitungsproblems unter Randbedingungen
  - 5.3 Gruppenarbeit Teil 1: Umsetzung in Matlab oder Octave
- 6 Finite Elemente basierte Modellierung und Simulation des Druckprozesses
  - 6.1 Grundlagen der thermo-mechanischen Modellierung additiver Fertigungsverfahren in Abaqus
  - 6.2 Workflow zur FEA einer Druckkomponente
  - 6.3 Gruppenarbeit Teil 2: FEA-integrierte virtuelle Optimierung eines 3D-Druck-Bauteils
- 7 Präsentation der Gruppenarbeiten mit Diskussion

Bei Interesse wird eine Exkursion an den TC Hutthurm und/oder eine 3D-Druck-Firma angeboten.

## Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

## Methoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen in der Durchführung von Modellierung, Simulation und Auswertung von Ergebnissen in Gruppen. Zum Einsatz kommt die FEA-Software Abaqus. Zur Vermittlung der allgemeinen numerischen Grundlagen wird MS Excel sowie Matlab / Octave verwendet.

## Empfohlene Literaturliste

### Empfohlene Literaturliste



Andreas Gebart, Julia Kessler, Laura Thurn: 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM), Hanser Verlag, 2016

Roland Lachmayer, Katharina Rettschlag, Stefan Kaierle: Konstruktion für die Additive Fertigung 2019, Springer Verlag, 2020

## **TE2108 Auslandsaufenthalt: Santa Clara (USA)**

### **Ziele**

In Germany, countless business ideas and innovations lie abandoned on work benches or in cellars just waiting for the opportunity to be developed. However, only a minority of creative visionaries possess the knowledge and a suitable concept to bring their ideas, developments and prototypes to a global market. Unfortunately, in the past this led to local companies losing out to their American competitors. German inventions such as the video recorder and the mp3 player were originally developed into commercial products and then launched onto the global market by large American companies.

The Silicon Valley Modul Technology to Market educates participants to successfully unite their inventiveness and innovation with American commercial branding and marketing. The Modul is a cooperation between the DIT and the elite Santa Clara University.

### **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik

### **Inhalt**

University Lecture Santa Clara University:

1. Maintaining the Ability to Innovate
2. Silicon Valley Risk Capital Investing
3. Technology in the valley Past, Present and Future
4. Innovation and Entrepreneurship
5. Branding
6. Commercializing Innovations and Scaling Up

Study trip, workshops and excursions:

1. Plug and Play Tech Center
2. Zollner AG Technology to Market
3. Google, Alignment, Nvidia

Entrepreneurship Experience - Feel the Valley



1. Facebook
2. Apple
3. EA Electronic Arts
4. eBay
5. Stanford University

## **Prüfungsarten**

Endnotenbildende PStA

## **Methoden**

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit.

Case Studies (Harvard und Stanford).

Firmenbesuche (Real Life Case).

## **Empfohlene Literaturliste**

Literature:

- Blank, Steve: Spotlight on Entrepreneurship Why the Lean Start-Up Changes Everything; Harvard Business Review; Harvard; May 2013.
- Gunther McGrath, Rita; MacMillan, Ian C.: Managers Tool Kit Discovery-Driven Planning; Harvard Business Review; Harvard; July-August 1995.
- Drucker, Peter F.: The Discipline of Innovation; Harvard Business Review; Harvard; August 2002.

Case Studies:

- Caldwell, David; O'Reilly, Charles: Cypress Semiconductor: A Federation of Entrepreneurs; Stanford Graduate School of Business; Stanford; Case OB84; January 2012.

## **TE2108 Manufacturing Execution Systems (MES-Systems) / Industrie 4.0**

### **Ziele**

Innovationen erfolgreich auf den Markt zu bringen, erfordert neben technischem Fachwissen auch Kompetenzen in Projektführung, Planung und Steuerung, Unikatfertigung bis hin zur anschließenden Produktion.



Zahlreiche Prozesse in der Produktion und der vorgelagerten Unikatfertigung und in der notwendigen Messtechnik müssen über viele Schnittstellen hinweg konfiguriert, initiiert, synchronisiert und angewandt werden.

In der Anwendungslabor Industrie 4.0 der TH Deggendorf sind die wichtigsten Prozesse der Unikatfertigung incl. der zugehörigen Messtechnik abgebildet.

Ausgehend vom CAD- Modell werden Unikate für die CNC- Bearbeitung programmiert, geplant, gesteuert, angefertigt und alle dabei anfallenden Prozessdaten werden in einem MES System gespeichert.

Alle Systeme der CAx Landschaft sind hier integriert und die Studenten können einen guten Eindruck sowohl von den existierenden Programmen und den zugehörigen, oft simultan ablaufenden Prozessen gewinnen.

Es besteht im hochschuleigenen Labor die Möglichkeit zur Prozesssimulation und zur praktisch angewandten Prozessoptimierung nach LEAN auf Basis der Prozessdaten. Die Studenten sollen durch die praktischen Anwendungen auf die Kernelemente der Digitalisierung (Industrie 4.0) hingeführt werden. Neben der beschriebenen vertikalen Vernetzung liegen auch Schwerpunkte auf der horizontalen Vernetzung der Prozesse zu anderen Fertigungsstätten (hochschuleigene Labore und externe Kunden).

Die Studenten erarbeiten sich im Anwendungslabor Automatisierungspotenziale, auch bereichsübergreifend in enger Zusammenarbeit mit anderen Fertigungsstätten.

Es wird Wert auf die Methodenanwendung der in den anderen Fächern gelehrt Methoden gelegt.

### **Fachkompetenz:**

Um technologisch anspruchsvolle Produkte erfolgreich zu produzieren, werden gut ausgebildete Hochschulabgänger benötigt, welche die komplexen technischen Prozesse verstehen, optimieren und auf Basis von Optimierungsansätzen (LEAN, Industrie 4.0) weiter automatisieren können.

### **Methodenkompetenz:**

Die Studenten lernen Möglichkeiten kennen, um durchgängige Prozessketten erkennen, beurteilen und messen sowie optimieren zu können. Sie sollen in der Lage sein, sowohl LEAN- Ansätze, als auch Herausforderungen durch technische Optimierungen zu beurteilen und umzusetzen.

### **Personale Kompetenz:**

Der Erfolg in Produkt und Prozess hängt entscheidend vom spezifischen Fachwissen und von der Persönlichkeit des Prozessingenieurs ab. Auch Methodenanwendung und die Fähigkeit, Prozesse beurteilen zu können werden geübt.

### **Soziale Kompetenz:**

An der Schnittstelle zwischen dem eigenen Unternehmen und dem (zukünftigen) Kunden kommt dem Prozessingenieur eine hohe Bedeutung zu. Damit hängt der Erfolg des Unternehmens von seiner Ausbildung und seinen Fähigkeiten ab.





## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium

## Inhalt

1. Grundlagen in der Anwendung von Planung und Steuerung
2. Organisation und Synchronisation der Systeme und Unternehmensprozesse
3. Anforderungen an den Prozessingenieur
4. Systemlandschaften und Crossfunktionalitäten erkennen und messen
5. Automatisierungspotenziale erkennen lernen
6. Beurteilung von technischen Anwendungen hinsichtlich deren Beitrag zur Realisierung unterschiedlicher Prozesspotenziale
7. Durchgängige Prozessketten erkennen und beurteilen
8. Grundlagen für die Realisierung der vertikalen Vernetzung
9. Grundlagen für die Realisierung der horizontalen Vernetzung

## Prüfungsarten

schr. P. 90 Min.

## Methoden

Seminaristischer Unterricht in hochschuleigener Prozesslandschaft und im hochschuleigenen Labor. Die Basis bilden Aufgabenstellungen auch durch industrielle Partner. Gruppenarbeit, Analysen und Übungen zur Prozesssynchronisation und-optimierung durch eigene Anwendung der Studenten

## Empfohlene Literaturliste

- Handbuch Industrie 4.0 - Band 1 Produktion; Bauernhansel, Vogel-Heuser, ten Hompel; ISBN 978-3-662-45278-3
- Handbuch Industrie 4.0 - Band 2 Automatisierung; Bauernhansel, Vogel-Heuser, ten Hompel; ISBN 978-3-662-53247-8
- Handbuch Industrie 4.0 - Band 4 Grundlagen; Bauernhansel, Vogel-Heuser, ten Hompel; ISBN 978-3-662-53253-9
- Studie Industrie 4.0 – Eine Standortbestimmung der Automobil- und Fertigungsindustrie; Oliver Kelkar / Porsche / MHP
- Umsetzungsempfehlungen Industrie 4.0 final 2012-10-02; Forschungsgruppe



### Wirtschaft und Wissenschaft

- Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0; Dieter Spath (Hrsg.) / Oliver Ganschar / Stefan Gerlach / Moritz Hämmerle / Tobias Krause / Sebastian Schlund;
- Digitale Fabrik; Bracht Wiendahl; ISBN 978-3-540-89038-6

## TE2108 Prozess- und Fabriksimulation

### Ziele

Die Kursteilnehmer lernen numerische Simulation als Mittel zur Auslegung von Fertigungsprozessen kennen. Der Kurs beinhaltet zum einen den seminaristischen Unterricht, in welchem die theoretischen Grundlagen vermittelt werden und der Umgang mit den Programmen gelehrt wird. Anhand der darin behandelten Beispielmodelle werden die grundlegenden Schritte der Modellierung und Simulation nachvollzogen. Zudem bearbeiten die Kursteilnehmer in Gruppenarbeiten Aufgaben, in denen sie Modelle erstellen, Simulationen durchführen, Ergebnisse auswerten und die Erkenntnisse in Ausarbeitungen beschreiben.

Zur Anwendung kommt die Finite-Elemente-Methode (FEM), mit welcher die in Fertigungsschritten wirkenden physikalischen Prozesse modelliert und simuliert werden. In Abbildung 1 sind zwei Beispiele veranschaulicht. Ebenso wird Fabrikplanungssoftware, basierend auf der Discrete-Event-Simulation (DES), verwendet. Indem dabei die statistisch schwankenden Prozessgrößen jedes einzelnen Schrittes abgebildet werden, können damit die Abläufe von Fertigungsprozessketten analysiert und Möglichkeiten zu deren Verbesserung evaluiert werden.

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls Prozesssimulation haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Studierenden kennen die Grundlagen der im Kurs für die Analyse von Fertigungsprozessen verwendeten Simulationsmethoden. Sie können die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden identifizieren und physikalische Prozesse sowie Prozessketten in Form von numerischen Modellen abstrahieren. Mit Hilfe ausgewählter Programme können die Studierenden Simulationen durchführen. Sie analysieren die berechneten Ergebnisse und charakterisieren die damit abgebildeten physikalischen Prozesse sowie Produktionsabläufe. Durch die Synthese der Ergebnisse können die Studierenden Verbesserungsvorschläge für die in der Simulation abgebildeten Fertigungsprozesse generieren. Zudem erlernen die Studierenden die Fähigkeit, den Aufwand für die Gewinnung und Auswertung von Simulationsergebnissen abschätzen zu können sowie die wesentlichen und unwesentlichen Detailgrade zu separieren. Bei der Bearbeitung der Aufgaben vertiefen die Studierenden ihre Sozialkompetenzen durch die eigenständige Organisation und Durchführung von Simulationen und Analysen sowie



dem Erstellen von Ausarbeitungen in ihren Gruppen. Die Kursteilnehmer eignen sich die Kompetenz an, Aufgabenstellungen für Mitarbeiter, welche Simulationsmodelle aufbauen und Berechnungen durchführen, zielgerichtet formulieren zu können. Zudem erlernen sie in Übungsbeispielen die Fähigkeit, Simulationsergebnisse kritisch zu hinterfragen und diese mit anderen zu diskutieren.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium

## **Inhalt**

Inhalt

1. Einführung in Modellierung und Simulation
  - 1.1 Begriffsdefinitionen
  - 1.2 Allgemeine Vorgehensweise
  - 1.3 Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
  - 1.4 Grundlagen der Agents- und Discrete-Event-Simulation
  - 1.5 Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeiten in Produktionsprozessen
2. Wärmeübertragungssimulation am Fertigungsprozess: Wärmebehandlung von Stahl
  - 2.1 Mathematische Grundlagen
  - 2.2 Randbedingungen
  - 2.3 Verifikation von Ergebnissen
3. Weitere Anwendungsbeispiele der FEM in der Prozesssimulation
4. Imitationsmodellierung am Beispiel einer Warteschlange
5. Fabriksimulation einer Härterei
  - 5.1 Modellierung des Fabriklayouts
  - 5.2 Modellierung des Prozessablaufs
  - 5.3 Simulationsdurchführung und Ergebnisanalyse

## **Prüfungsarten**

Endnotenbildende PStA

## **Methoden**

Seminaristischer Unterricht mit der Durchführung von Modellierung, Simulation und Auswertung von Ergebnissen in Gruppen. Zum Einsatz kommen die FEM-Software MSC.Marc sowie die Simulationssoftwarepakete AnyLogic und Siemens Plant Simulation. Zur FEM-Simulation spezieller Fertigungsverfahren kommen prozessspezifische



Programme zum Einsatz. Zur Vermittlung der allgemeinen numerischen Grundlagen wird Matlab verwendet.

## Empfohlene Literaturliste

Günther, M.; Velten, Kai: Mathematische Modellbildung und Simulation: Eine Einführung für Wissenschaftler, Ingenieure und Ökonomen; Wiley-VCH; 2014.

Oberkampf, W. L.; Roy, C. J.: Verification and validation in scientific computing; Cambridge University Press; 2010.

Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM; Springer Fachmedien Wiesbaden; 2019.

Steinbuch, R.: Finite Elemente Ein Einstieg; Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 1998.

Grigoryev, I.: AnyLogic in Three Days: Modeling and Simulation Textbook; 2018

## TE2108 Strategisches Technologiemanagement

### Ziele

Wie schaffen es Unternehmen, die eigene Marktposition langfristig zu sichern und **Technologien**, die für künftige Leistungen erforderlich sind, zu **erkennen**, zu **planen**, zu **bewerten** und zum richtigen Zeitpunkt und zu angemessenen Kosten **zur Verfügung** zu **stellen** ?

Die Studierenden kennen

- Grundbegriffe und thematische Zusammenhänge zwischen Forschung & Entwicklung, Innovations- und Technologiemanagement,
- Ziele und Aufgabenfelder des strategischen Technologiemanagements sowie
- relevante Methoden des strategischen Technologiemanagements.

Die Studierenden sind in der Lage

- eine technologie- und innovationsorientierte Umwelt- und Unternehmensanalyse durchzuführen,
- Technologie-Portfolios zu strukturieren und aufzubauen,
- Chancen und Risiken einer Technologie zu bewerten,
- Technologiepotentiale vor dem Hintergrund der Unternehmensstrategie zu evaluieren und
- Entscheidungen im strategischen Technologiemanagement zu treffen.

### Inhalt

- 1 Grundlagen zum strategischen Technologiemanagement
- 2 Technologiestrategie



- 3 Technologiefrüherkennung
- 4 Technologieplanung
- 5 Technologieportfolio und -Roadmaps
- 6 Technologieentwicklung
- 7 Technologiebewertung
- 8 Technologieverwertung und -schutz

## Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

## Empfohlene Literaturliste

Burgelman, R. (2004): Strategic management of technology and innovation, Boston u.a. 2004

Corsten, H., Gössinger, R., Müller-Seitz, G. und Schneider, H. (2016): Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements, München 2016

Gerpott, T. (2005): Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, Stuttgart 2005

Granig, P. (2007): Innovationsbewertung, Wiesbaden 2007

Kroell, M. (2007): Methode zur Technologiebewertung für eine ergebnisorientierte Produktentwicklung, Heimsheim 2007

Nagji, B. und Tuff, G. (2012): Managing your innovation portfolio, in: Harvard Business Review, 91, 2012, May, S.66-73

Pappas, R. und Remer, D. (1985): Measuring R&D productivity, in: Research Management, 12, 1985, S. 25-28

Schilling, M. (2020): Strategic management of technological innovation, New York 2020

Schuh, G. und Klappert, S. (Hrsg., 2011): Technologiemanagement, Heidelberg 2011



## TE-8 Nachhaltigkeit

Modul Nr.	TE-8
Modulverantwortliche/r	Prof. Peter Schmieder
Kursnummer und Kursname	TE3101 Werte und Strategieentwicklung TE3102 Methoden der Prozesssteuerung und Optimierung
Lehrende	Prof. Dr. Ludwig Gansauge
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	6/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine Nachhaltigkeits- und Wertekultur in einem Unternehmen auf Basis der Vision Framework und ausgewählter Nachhaltigkeitsmodelle zu bewerten, anzuwenden und eigenständig zu entwickeln.

#### Lernergebnisse Werte und Strategieentwicklung (TE3101)

Auf Basis der Analyse und eingehender Differenzierung der Kernwerte und Wertesubstanz von Unternehmen - extrahiert aus einschlägigen Fallstudien aus dem ersten Semester des Studiengangs - generieren die Studierenden zunächst die Vision einer nachhaltigen



Führungskultur unter Einbezug der aristotelischen Philosophie der ethischen Kultur als Sammlung von Sitten, Normen und Gebräuchen, die in einer sozialen Größe anerkannt und handlungsleitend sind.

Eine eingehenden Literaturstudie befähigt die Studierenden eigenständig eine nachhaltigkeits- und wertebasierte Unternehmenskultur zu entwickeln und zu beschreiben.

In einer intensiven Evaluierung dieser "core values" lösen die Studierenden aktuellste Praxisthemen, clustern diese zu handlungs- und haltungsrelevante Prinzipien und erstellen nachhaltige Handlungsstrategien und Zukunftsvisionen.

Abschließend erfolgt eine deduktive Überprüfung zur Differenzierung und Anwendbarkeit. Die so vermittelnden Kompetenzen sind selbst evident: Auf Basis einer empirisch überprüfbar sozialen und persönlichen Kompetenz erfolgt die Synthetisierung zu einer nachhaltigen Methodenkompetenz.

### **Lernergebnisse Methoden der Prozesssteuerung und Optimierung (TE3102)**

Intelligente Produktionstechnik, lernende Systeme, integrierte Managementsysteme, Industrie 4.0 haben Auswirkungen auf die Gestaltung und Organisation moderner Industrieunternehmen. Die eingesetzten Technologien müssen zusammengestellt, ausgewählt und optimiert und transferiert werden. Kollaboratives datenbasiertes Arbeiten mittels aktueller Methoden führt zu umfassenderem und nachhaltigerem Wissen.

Einsatz und Nutzung z.B. bekannter und neuer Lean Werkzeuge sowie Methoden in der Produktion und Projektbearbeitung sowie User Guided Learning / Machine Learning soll anhand von industriellen Praxisbeispielen implementiert, illustriert und übertragen bzw. generalisiert werden. Erkenntnisse des Nutzens soll durch die Studenten beurteilt und evaluiert werden mit Hilfe von Anwendungen in ausgewählten, praxisbezogenen Themen und konkreten Themen aus der Industrie oder industrienahen Bereichen.

Kleingruppenarbeit gibt den Student:Innen die Möglichkeit, unterschiedliche Kompetenzen (Technik, Betriebswirtschaft, Methodik und Kommunikation) in der Gruppe zu vereinen und kollaborative Ergebnisse zu erzeugen.

### **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

In der vorliegenden Lehrveranstaltung sollten die Studierenden die Kernergebnisse extrahieren und im besten Sinne einer "applied education" anwenden. Dabei geht es um die Synthese des Gelernten mit dem in den vorhergehenden Semester Erarbeiteten (v.a. Technology and Innovation).

Kollaborative Zusammenarbeit, Analyse, Synthese und Transferleistungen ermöglichen nachhaltigen, umfassenden Unternehmenserfolg, v.a. auf dem Technologiesektor.



## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Technische Physik

## Inhalt

### Inhalte des Teilmoduls Werte und Strategieentwicklung (TE3101)

- Built to Last ? Wie werden Unternehmen nachhaltig erfolgreich?
- 1 Clockbuilding vs. Timetelling
- 2 Wertesubstanz der Unternehmens
- 3 Organisatorisches Grundgerüst des Unternehmens
- 4 Die Kernfragen in der Anfangsphase eines Unternehmens
- 1 Nachhaltige Führungskultur vs. kurzfristiges Charisma
- 1 Nachhaltige Führungskultur
- 2 Klima positiver Führungs- und Wertekultur
- 3 Die Führungskontinuität
- 4 Gewachsene Führungskultur
- 1 Kernwerte vs. bloßes Profitstreben
- 1 Die Kernwerte
- 2 Unternehmerische Mechanismen
- 3 Zahlen und Werte
- 1 Kontinuierliche Selbstverbesserung vs. Selbstzufriedenheit
- 1 Der innere Optimierungsdrang
- 2 Der nie endende Prozess der inneren Selbstverbesserung
- 1 Große Ziele
- 1 BHAG?s
- 2 Charakteristika von großen Zielen
- 3 Stagnation ? ?We have arrived syndrome?
- 4 Target ? Enemy ? Role Model ? Internationale Transformation
- 1 Evolutionärer Fortschritt
- 1 Das Prinzip des Zufalls, Experimentierens und Probierens ? ?Trial and Error?
- 2 Die Methode ? ?red ocean? ? Quadratur
- 3 Das Klima des Experimentierens
- 1 Erst die richtigen Leute
- 1 Wie eruiert man die richtigen Leute?
- 2 Wie selektiert man ? Probezeit?
- 1 Nachhaltige Visionen
- 1 Die Kernideologie eines Unternehmens
- 2 Der Kernzweck ? Existenzgrund eines Unternehmens
- 3 Vorstellung einer idealen Zukunft





- 4 Benötigte Mechanismen zur Umsetzung nachhaltiger Visionen
- 5 Signale und Botschaften
- 6 Top-3-Chancen; Top-3-Stopdoings; Top-3-Mechanismen
- 1 Resilienz
- 1 Wandlungsbereitschaft und Erhalt der Kernwerte
- 2 Preserve the Core and Stimulate Progress
- 1 Good to Great ? Wie werden gute Unternehmen großartig?
- 1 Level Five Leadership
- 1 Level Five Leaders
- 2 The genius with 1000 helpers
- 3 Level Four Leaders
- 4 Erfolge und Misserfolge und deren Umstände
- 1 Erst wer, dann was
- 1 ?Get the right people on the bus?
- 2 ?Get the wrong people off the bus ? Get the right people on right seats?
- 3 Das kooperationsfähige Managementteam
- 4 Gehaltsstrukturen
- 5 Talent und Rolle
- 1 Stockdale -Paradox
- 1 ?Confront the brutal facts?
- 2 Tiefes Verständnis
- 3 ?Yet never lose faith?
- 4 Harte Realität
- 1 Hedgehog -Konzept
- 1 Der Igel
- 2 Der Fuchs
- 3 Schlüsseldimensionen
- 1 Kultur und Disziplin
- 1 Kultur und Disziplin
- 2 Bürokratismus ? Kompensationsform für Inkompetenz
- 3 ?Cancer to Mediocrity?
- 4 Stop Doing List
- 1 Technologie als Beschleuniger
- 1 Technologische Innovationen
- 2 Pionierartige Anwendung
- 3 Die direkte Verbindung zum Hedgehog-Konzept
- 1 Flywheel -Paradigma
- 1 Akkumulation von kleinen richtigen und konsequenten Schritten
- 2 Ergebnis eines organischen, konsistenten Entwicklungsprozesses
- 3 Motivations- und Changeprogramme

**Inhalte des Teilmoduls Methoden der Prozesssteuerung und Optimierung (TE3102):**

- 1 Anwendung von Lean / TQM Werkzeugen und Analysetechniken



- 2 TPM / Präventive Wartung und Instandhaltung
- 3 Shop Floor Management
- 4 Prozessanalysen hinsichtlich Wertschöpfungsgehalt von einzelnen Prozessschritten
- 5 Wertstromanalyse und Wertstromdesign
- 6 Standardisierung und Klassifizierung als Basis für Automatisierung
- 7 SMED, OEE und Wechselwirkung unterschiedlicher Losgrößen zum Bestandsmanagement Gezielter Einsatz unterschiedlicher Flussprinzipien (Push / Pull)
- 8 Serienfertigung / praktische Anwendungen
- 9 Prinzipien des User Guided Learning / Machine Learnings auf Basis von Daten / Datenerhebung verstehen und anwenden

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung des Gelernten durch Anwendung. Benchmarking und gezielter Austausch der erarbeiteten Inhalte zwischen den Lerngruppen.

## Besonderes

Die 2001 zum ersten Mal veröffentlichte Studie „Good to Great“ des amerikanischen Management-Forschers Jim Collins war bahnbrechend.

Die Kenntnis und Bewertung zur Anwendbarkeit von Optimierungsmethoden im Unternehmen ist essenziell zur Differenzierung im Wettbewerb.

## Empfohlene Literaturliste

- Collins, Jim: Der Weg zu den Besten ? Die sieben Management-Prinzipien für dauerhaften Unternehmenserfolg; Campus Verlag; Frankfurt am Main; 2011.
- Collins, Jim, Porras, Jerry: Immer erfolgreich. Die Strategien der Top-Unternehmen; dtv; München 2005
- Collins, Jim: How the mighty fall. And way some companies never give in; Random House; London 2009
- Hemel, Ulrich: Wert und Werte ? Ethik für Manager ? Ein Leitfaden für die Praxis; 2. Auflage; Carl Hanser Verlag; München/Wien; 2005.
- Vossenkuhl, Wilhelm: Die Möglichkeit des Guten ? Ethik im 21. Jahrhundert; Beck Verlag; München; 2006.
- Lay, Rupert; Posé, Ulf D.: Die neue Redlichkeit ? Werte für unsere Zukunft; Campus Verlag; Frankfurt am Main; 2006.



- Collins, Jim; Hansen, Morten T.: Oben bleiben. Immer.; Campus Verlag; Frankfurt am Main; 2012.
- Catmull, Ed: Creativity Inc. Overcoming the unseen forces that stand in the way of true inspiration; Random House; London 2014.
- Sinek, Simon; Frag immer erst: warum. Wie Top-Firmen und Führungskräfte zum Erfolg inspirieren; Redline; München 2014
- Fromm, Erich; Haben oder Sein. Die seelischen Grundlagen einer neuen Gesellschaft; dtv; München 1979.
- Jeffrey K. Liker: Der Toyota Weg ? 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns, 2006
- Taiichi Ohno: Das Toyota-Produktionssystem, Campus Verlag, 2005
- John Bicheno: The New Lean Toolbox, PICSIE Books, 2008
- Markus H. Dahm: Lean Management und Six Sigma: Qualität und Wirtschaftlichkeit in der Wettbewerbsstrategie Erich Schmidt Verlag, 2014
- Enno Weiß, Christoph Strubl: Lean Management: Grundlagen der Führung und Organisation lernender Unternehmen, Erich Schmidt Verlag, 2015
- Hans-Dieter Zollondz: Grundlagen Lean Management: Einführung in Geschichte, Begriffe, Systeme, Techniken sowie Gestaltungs- und Implementierungsansätze eines modernen Managementparadigmas, Oldenbourg Verlag 2013
- Thomas Klevers: Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design, mi-Fachverlag, 2007, ISBN 978-3636030979
- Dag Kroslid, Frank Gorzel Doris Ohnesorge: 5S ? Prozesse und Arbeitsumgebung optimieren, 2011 Carl Hanser Verlag München, ISBN 978-3-446-42939-0
- Klaus Erlach: Wertstromdesign - Der Weg zur schlanken Fabrik, 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2010, ISBN 978-3-540-89866-5
- Mike Rother, John Shook: Sehen lernen - mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Lean Enterprise Institut, ISBN 978-3-980 9521-1-8

## TE3101 Werte und Strategieentwicklung

### Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung



## **TE3102 Methoden der Prozesssteuerung und Optimierung**

### **Prüfungsarten**

Teil der Modulprüfung



## TE-9 Masterarbeit

Modul Nr.	TE-9
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ludwig Gansauge
Kursnummer und Kursname	Masterarbeit
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Postgraduate
SWS	0
ECTS	24
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 720 Stunden Gesamt: 720 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	24/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Das Masterstudium Technologiemanagement wird mit einer Masterarbeit abgeschlossen. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist eine bestimmte Aufgabe selbständig und erfolgreich bearbeiten und wissenschaftlich begründet theoretische und praktische Kenntnisse zur Lösung eines Problems anwenden können.

Nach erfolgreichem Abschluss der Masterarbeit sind die Studierenden in der Lage, komplexe Projekte in Wirtschaft und Wissenschaft eigenständig zu planen, zu steuern und inhaltlich auszugestalten. Dabei gelingt es ihnen auch, über Abteilungs- und Fachgrenzen hinweg Teams interdisziplinär zu formen und solche Projekte zu einem Erfolg zu führen.

Die während des Studiums vermittelten Lehrinhalte werden dabei in Form einer wissenschaftlichen Arbeit angewendet. Die Problemstellung ist innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens selbständig zu analysieren, zu strukturieren und zu



bearbeiten. Dies trainiert die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung von technischen Problemstellungen eines größeren zusammenhängenden Themas und zur Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form. Ziel ist es, unter anderen, die Fähigkeit zur transparenten Dokumentation der Ergebnisse zu vertiefen und anzuwenden.

### **Fachkompetenz**

Die Studierenden werden befähigt, sich in technische/wirtschaftliche Aufgabenstellungen vertiefend einzuarbeiten, Probleme eigenständig zu analysieren und diese zu lösen. Mit Hilfe ihrer Fertigkeiten im Projektmanagement sind sie in der Lage, auch umfangreiche Aufgaben, in Wechselwirkung mit übergreifenden Abteilungen, zu bearbeiten und zu lösen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage ein Problem aus dem weitläufigen Bereich des Technologiemanagements (Technologie, Projekt- und Innovationsmanagement, Betriebswirtschaft, Ingenieurwesen) selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten.

### **Methodenkompetenz**

Die Fähigkeit, ein umfangreiches Problem aus den Ingenieurwissenschaften selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und zu lösen ist dabei das übergeordnete Ziel der Methodenkompetenz.

### **Personale Kompetenz**

Selbständige, eigenverantwortliche und selbstdisziplinarische wissenschaftlich, methodische Bearbeitung eines praxisrelevanten, abgrenzbaren (Teil-)Projektes in einem studiengangsbezogenen Umfeld sowie schriftliche, eigenständige Dokumentation in Form einer wissenschaftlichen Arbeit schulen und verlangen personale Kompetenzen.

### **Soziale Kompetenz**

Die Studierenden verbessern ihre Sozial-, sowie Schnittstellenkompetenz durch die intensive Kommunikation mit den Betreuern an der Technischen Hochschule und im kooperierenden Industriebetrieb.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Der Masterstudiengang MTE befähigt zum wissenschaftlichen Arbeiten. Der Masterabschluss berechtigt eine anschließende Promotion.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Zulassungsvoraussetzungen sind die erfolgreich abgeschlossenen Fallstudien inklusive der wissenschaftlichen Ausarbeitungen der Projektthemen.

Die Anmeldung der Masterarbeit setzt voraus, dass mindestens 30 ECTS- Kreditpunkte erzielt wurden. Siehe StPO.



## Inhalt

Das Thema der Masterarbeit wird von einem Professor der beteiligten Hochschulen oder von einem kooperierendem Unternehmen gestellt. Darüber hinaus sind die Studierenden ermächtigt eigene Themen vorzuschlagen. Die Betreuung und inhaltliche Begleitung findet über einen Hochschulprofessor der THD statt.

### In der Masterarbeit sind enthalten:

- Darstellung des Standes der Wissenschaft und Technik des bearbeiteten Themas
- Beschreibung der Methodik und des Ablaufs des eigenen theoretischen und experimentellen Vorgehens samt Konzepterstellung
- Entscheidungsfindung bezüglich der günstigsten Problemlösung
- Die Einbindung der eigenen Arbeiten in die Arbeit der betreuenden Institute/ Fakultäten und eventueller Industriepartner
- Bericht über eigene Veröffentlichungen
- Bericht über erfolgte/mögliche Förderanträge im Rahmen des Themas
- Erstellen von Versuchsaufbauten und Programmen
- Durchführung von Messungen und Testläufen einschließlich deren Auswertung
- Wissenschaftliche Dokumentation der erreichten fachlichen Ergebnisse und deren Bewertung
- Literaturstudium

Durch die Erstellung einer Masterarbeit sollen die Studierenden ihre Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in einer selbständigen, wissenschaftlichen Arbeit umzusetzen.

Die Masterarbeit kann mit Genehmigung der Prüfungskommission auch in einer Fremdsprache abgefasst werden.

An die Masterarbeit schließt sich ein Kolloquium als mündliche Prüfung an. Die Studierenden präsentieren ihre Masterarbeit und verteidigen sie.

## Lehr- und Lernmethoden

Anleitung zu eigenständiger Arbeit nach wissenschaftlichen Methoden durch den jeweiligen Betreuer.

## Besonderes

Der Themeninhalt der Masterarbeit kann von Studierenden frei und individuell gewählt werden. Das Thema muss von dem betreuenden Professor anerkannt werden. Des Weiteren ist eine Themenbearbeitung in Kooperation mit einem Unternehmen, sowie der Bearbeitung eines Forschungsthemas an der Fakultät möglich.



## Empfohlene Literaturliste

Vom Studierenden eigens gewählte Literatur zum spezifischen Fachgebiet.

### Hilfestellung zum wissenschaftlichen Arbeiten:

- Eco, Umberto: Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt; 13. Auflage; UTB Verlag; Wien; 2010.
- Scheld, Guido: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-, Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten; 7. Auflage; Fachbibliothek Verlag; Büren; 2008.
- Rossig, Wolfram; Prätsch, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten: Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom und Magisterarbeiten, Dissertationen; 7. Auflage; Teamdruck; Weyhe; 2008.

Standop, Ewald; Meyer, Matthias: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit; 18. Auflage; Quelle & Meyer; Wiebelsheim; 2008.

