



Modulhandbuch

Master Technologiemanagement

Fakultät Angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen

Prüfungsordnung 15.04.2021

Stand: Mittwoch 26.01.2022 14:30

Inhaltsverzeichnis.....	2
• TE-1 Innovation im Unternehmen	3
▶ TE1101 Projektmanagement II.....	7
▶ TE1102 Business Development und Marktforschung - Werkzeuge zur Innovation	8
▶ TE1103 Fallstudie Innovation	8
• TE-2 Unternehmensführung	10
• TE-3 Produktplanung.....	20
• TE-4 Engineering im Unternehmen.....	25
• TE-5 Produktionstechnik	31
▶ TE2104 Ausgewählte Themen zur Produktion	34
▶ TE2105 Logistik	34
▶ TE2106 Fallstudie Produktionstechnik	34
• TE-6 Statistik im Unternehmen.....	35
• TE-7 FWP.....	38
▶ Additive Fertigungstechnik	42
▶ Betriebswirtschaftliche Themen.....	45
▶ Finite Element Methoden (FEM)	45
▶ Führen eines Ingenieurbüros.....	47
▶ Prozessmanagement in der Einzelfertigung	47
▶ Technischer Vertrieb	47
▶ Technologiethemata.....	49
▶ Strategisches Technologiemanagement.....	49
▶ TE2108 Auslandsaufenthalt: Santa Clara (USA)	51
▶ TE2108 Manufacturing Execution Systems (MES-Systems) / Industrie 4.0	53
▶ TE2108 Prozess- und Fabriksimulation	56
• TE-8 Nachhaltigkeit	59
▶ TE3101 Werte und Strategieentwicklung	64
▶ TE3102 Methoden der Prozesssteuerung und Optimierung	64
• TE-9 Masterarbeit.....	65



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	Ann-Marie Kaufmann 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: 180 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 360 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	12-fach
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

1. Projektmanagement

Begleitende Organisation eines Innovationsprojektes mit den Teilpunkten

1. Phasen des gesamten Produktentstehungsprozesses mit den Teilpunkten

1.1 Prozessmanagement im Rahmen des Innovationsprozesses

1.1.1 Definitionen im Prozessmanagement

1.1.2 Phasenmodelle in der Durchführung eines Innovationsprojekts

1.1.3 Identifikation und Abgrenzung von Prozessen

1.1.4 Ansätze zur Prozessoptimierung

1.1.5 Nutzen des Prozessmanagements

1.1.6 Messen von Prozessen

1.2 Projektmanagement

1.2.1 Teambildung

1.2.2 Projektdefinition

1.2.3 Projektzusammensetzung

1.2.4 Projektorganisation

1.2.5 Rollen im Projekt

1.2.6 Zusammenarbeit im Projekt

1.2.7 Multi-Projektmanagement

1.2.8 Projekt-Portfoliomanagement



2. Business Development und Marktforschung – Werkzeuge zur Innovation

2.1 Marktforschung

2.2 Geschäftsmodell: Wie kann ich eine Innovation an einen Investor verkaufen

2.3 Trendscouting und Ideenentwicklung

2.4 Innovationsmanagement

2.5 Erfindermethoden

2.6 Wissensmanagement im Unternehmen

3. Fallstudie Innovation

3.1 Business Model Canvas

3.2 Napkin Test

3.3 Untested Assumptions

3.4 Value Proposition

3.5 Elevator Pitch

3.6 4-P Modell

3.7 Cash Flow Analyse

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

- o Skambraks, Joachim; Lörcher, Michael: Projekt-Marketing – Wie ich mich und mein Projekt erfolgreich mache; Gabal Verlag; Offenbach; 2002.
- o Tumuscheit, Klaus D.: Immer Ärger im Projekt – Wie Sie die Projektkiller austricksen; Orell Füssli Verlag AG; Freiburg; 2001.
- o Tumuscheit, Klaus D.: Überleben im Projekt: 10 Projektfallen und wie man sie umschifft; Orell Füssli Verlag AG; Freiburg; 2001.
- o DeMarco, Tom: Spielräume – Projektmanagement jenseits von Burn-out, Stress und Effizienzwahn; Carl Hanser Verlag; München/Wien; 2001.
- o DeMarco, Tom: Der Termin – Ein Roman über Projektmanagement; Carl Hanser Verlag; München/Wien, 1998.
- o Drees, Joachim; Lang, Conny; Schöps Marita: Praxisleitfaden Projektmanagement; 2. Auflage; Carl Hanser Verlag; München/Wien; 2014.
- o Sutherland, Jeff: Die Scrum-Revolution: Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen ; Campus Verlag; Frankfurt; 2015.
- o Drews, Günter; Hildebrand, Norbert; Kärner, Martin; Peipe, Sabine; Rohrschneider, Uwe: Praxishandbuch Projektmanagement; Haufe Lexware; Freiburg; 2014.
- o Gloger, Boris; Margetich, Jürgen: Das Scum-Prinzip: Agile Organisationen aufbauen und gestalten; Schäffer-Poeschel; Stuttgart; 2014.
- o Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement; 6. Auflage; Publicis Publishing; Erlangen; 2013.
- o Hanisch, Ronald: Das Ende des Projektmanagements: Wie die Digital Natives die Führung übernehmen und Unternehmen verändern; Linde Verlag; Wien; 2013.
- o Ramscheidt, Andrea: Mission Impossible: Wie Sie unmögliche Projekte in Erfolge verwandeln; Linde Verlag; Wien; 2013.
- o Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement – Handbuch für die Praxis: Konzepte – Instrumente – Umsetzung; Hanser Verlag; München/Wien; 2005.
- o 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



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

Inhalt

begleitende Organisation, Projektmanagement, Teambildung, Prozessmanagement/Phasenmodelle, Projektdefinition, Projektzusammensetzung, Projektorganisation, Rollen im Projekt, Zusammenarbeit im Projekt; Phasenmodelle

Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung

Besonderes

Teamleitung an der Schnittstelle Entwicklung, Produktion, Verkauf

▶ **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

Besonderes

Mitarbeit in und Führung von Entwicklungsteams und technisch geprägter Businessunits (BU)

▶ **TE1103 FALLSTUDIE INNOVATION**

Ziele

Planung eines auf technischer Innovation basierenden Start-ups

Inhalt

Business Model Canvas

Untested Assumptions, Value Proposition



Elevator Pitch,

4 P Modell Business Model Canvas

Untested Assumptions, Value Proposition

Elevator Pitch,

4 P Modell

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

Besonderes

Anwesenheitspflicht 75%

Mitarbeit in und Führung von Entwicklungsteams und technisch geprägter Businessunits



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	Klaus Fruth 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: 80 Stunden Selbststudium: 80 Stunden Virtueller Anteil: 80 Stunden Gesamt: 240 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	8/90 ECTS
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.
2. Die Teilnehmer sollen nach der Veranstaltung wissen, verstehen und mit einfachen Worten erklären können,
 - o was die relevanten Bestandteile der dargestellten Prozesse / Systeme / Organisation sind,
 - o inwieweit es sie selbst betrifft (Rolle, Aufgaben, Verantwortung, Nutzen) und
 - o wie die für sie relevanten Prozessabläufe diesbezüglich angereichert werden.
3. Außerdem sollen die Teilnehmer befähigt werden, die einschlägigen Anforderungen an ihren eigenen Arbeitsbereich als Ziele transparent zu machen und zu erfüllen.
4. 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):

- o 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.
- o Die Teilnehmer können Problemfälle über die Methode der richterlichen Falllösungsmethode lösen.
- o Die Teilnehmenden können das erworbene Wissen über Soll-Ist-Vergleiche und Handlungsempfehlungen in Unternehmen / Organisationen umsetzen.
- o Die Teilnehmer haben die Fähigkeit, Sachverhalte und Aufgabenstellungen dem passenden Bereich im Unternehmen oder Umfeld zuzuordnen und die Schnittstellen zu anderen Funktionen zu erkennen.
- o Mittels SWOT-Analysen, Soll-Ist-Vergleichen, etc., sind die Teilnehmer in der Lage, Handlungsempfehlungen zur Steuerung von Governance- Risiken (Unternehmensführung und -überwachung-) abzugeben.
- o 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.
- o Die Teilnehmer sind in der Lage, unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen, die Vernetzung innerhalb der diversen Unternehmensfunktionen (Führungs-, Kern-, - und Unterstützungsprozesthemen) zu verstehen und eine entsprechende Architektur zu konzipieren und zu verbessern.
- o 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.
- o 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

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

die Bücher *Scherer/Fruth* (Hrsg.):

- o Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Unternehmensführung 4.0 ? Die Verknüpfung von Digitalisierung *und* GRC mit Strategie, Zielerreichung und (Nachhaltigkeits-) Berichterstattung, 2020
- o Integriertes Managementsystem "on demand", 2018
- o Integriertes Compliance-Managementsystem, 2018
- o Digitalisiertes Integriertes Risiko-Managementsystem, 2019
- o Integriertes Qualitäts-Managementsystem, 2018
- o Handbuch Integriertes Personal-Managementsystem, 2018
- o 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 Klaus Fruth (2 SWS)

2.2.1 Wirtschaftsprivatrecht

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



- o Unerlaubte Handlungen und Gefährdungshaftung (mit Produkthaftung)

2.2.2 Handelsrecht

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

2.2.3 Öffentliches Wirtschaftsrecht

- o Wirtschaftsverfassungsrecht (Wirtschaftsgrundrechte)
- o Wirtschaftsverwaltungsrecht

2.2.4 "Technik-Governance": Die Grundsätze ordnungsgemäßer Unternehmensführung

im Hinblick auf zivilrechtliche und strafrechtliche Haftungsgefahren

- o Der Weg des Gerichts zur Verurteilung
- o Die Folgen einer gerichtlichen Verurteilung
- o Die "Prinzipal-Pflichten" mit Praxisbeispielen
- o 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:

- o Johnson, G. et al.; Strategisches Management, Eine Einführung (in iLearn)



- o Macharzina, K.: Unternehmensführung. Das internationale Managementwissen, 5. Auflage, Wiesbaden: Gabler 2005
- o Bofinger, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre: Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten. Pearson Studium 4. Auflage, März 2015
- o 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:

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

Ergänzungslektüre:

Für TE 1104:

- o Krugman, P./Obstfeld, M./Melitz, M., International Economics, 11th edition, Harlow: Pearson 2018, insbesondere Kapitel 9
- o Krugman, P./Wells, R., Economics, 5th edition, New York: Worth Publishers 2018, insbesondere Kapitel 2
- o Sloman, J./Hinde, J./Garatt, D./Guest, J./Jones, E., Economics for Business, 8th edition, Harlow: Pearson 2019
- o Mussnig, W.; Mödritscher, G.: Strategien entwickeln und umsetzen: Speziell für kleine und mittelständische Unternehmen; Linde Verlag; 2013.
- o Bartscher, T.; Nissen, R.; Träger, T.: Personalmanagement ? Grundlagen, Handlungsfelder, Praxis; Pearson Studium Verlag; München; 2016.
- o Meier, H.: Unternehmensführung: Aufgaben und Techniken betrieblichen Managements: Unternehmenspolitik und Strategische Planung, Unternehmensplanung und Organisation, Human Resources Management; nwb Studium; Berlin; 2015.
- o Steinmann, H.; Schreyögg, G.; Koch, J.: Management: Grundlagen der Unternehmensführung ? Konzepte ? Funktionen; Springer Gabler Verlag; Wiesbaden; 2013.
- o Robbins, S.; Coulter, M.; Fischer, I.: Management: Grundlagen der Unternehmensführung; Pearson Studium Verlag; München; 2014.



- o Jaschinski, Ch.; Hey, A.: Wirtschaftsrecht, 8. Auflage; Merkur Verlag; Rinteln; 2015.

Titel alphabetisch ordnen

Für TE 1105:

- o 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.
- o Scherer/Fruth (Hrsg.), Stark in die Zukunft, 2011.
- o Scherer/Fruth (Hrsg.), Governance-Management Band 1 (2014).
- o Scherer/Fruth (Hrsg.), Governance-Management Band 2 (2015).
- o Scherer/Fruth (Hrsg.), Anlagenband zu Governance-Management Band 2 (2015).

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

Für TE 1104:

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

Für TE 1105:

- o 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: 120 Stunden Virtueller Anteil: 60 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	10/90 ECTS
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-Möglichkeit- 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

- o VDA: Band 4 – Kapitel: Produkt- und Prozess-FMEA; 2. Auflage; VDA QMC Qualitätsmanagement Center im Verband der Automobilindustrie; Berlin; 2012.
- o Tietjen, T., Decker, A., Mueller, D.: FMEA-Praxis Das Komplettpaket für Training und Anwendung; Carl Hanser Verlag, München; 2011.
- o Brückner, Claudia: Qualitätsmanagement – Das Praxishandbuch für die Automobilindustrie; 1. Auflage; Carl Hanser Verlag; München; 2011.



- o VDI- Richtlinie 2247: Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung, VDI-Verlag 2015.
- o 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: 165 Stunden Selbststudium: 165 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 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. Grafset für ereignisgesteuerte Systeme. Vertieftes Verständnis für moderne entwicklungsunterstützende Methoden wie z. B. additive Fertigungsverfahren, 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. Erkennen und Bearbeiten des Zusammenwirkens von technischen und wirtschaftlichen Aspekten in Innovationsprojekten anhand von konkreten Aufgabenstellungen der Fallstudien. Gefordert und gefördert wird die Transferleistung der bisher erlernten Kenntnisse auf neue Anwendungsbeispiele 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 zukunftssträftig 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 darauf folgenden 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 Der Produktentstehungsprozess
- 1.2 Modellbildung mechatronischer Systeme
- 1.3 Beispiele typischer Entwicklungswerkzeuge bzw. Abläufe
- 1.4 Software-Entwicklung für mechatronische Systeme
- 1.5 Weitere innovative Ansätze
 - 1.5.1 Additive Fertigung in der Produktentwicklung
 - 1.5.2 3D-Modellierung existierender Produkte
 - 1.5.3 Virtual and Augmented Reality

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

- o Isermann, Rolf: Mechatronische Systeme – Grundlagen; 2. Auflage; Springer Verlag; Heidelberg , 2007.
- o Scherf, Helmut: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme; Oldenbourg Verlag; München; 2010.

Qualität, Controlling II

- o Brückner, Claudia: Qualitätsmanagement – Das Praxishandbuch für die Automobilindustrie; 1. Auflage; Carl Hanser Verlag; München; 2011.



- o Kirchner, Arndt; Kugel, Ulrich; Maier, Manfred; Robens, Gert; u.a.:
Produktionsorganisation: Qualitätsmanagement und Produktpolitik; Europa
Lernmittel; Haan-Gruiten; 2015.
- o Horváth, Peter; Gleich, Roland; Seiter, Mischa: Controlling; 12. Auflage; Vahlen
Verlag, München; 2011.
- o 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	8
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 erstellt dazu in Abstimmung mit dem Dozenten einen ca. 20minütigen Vortrag (vor den Kommilitonen und dem Dozenten zu halten, mit anschließender Fragerunde) und eine ca. 15seitige Ausarbeitung.

3. Fallstudie Produktionstechnik

Anwendungsthema aus der Industrie

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

- o Walter Eversheim: Organisation in der Produktionstechnik 3 Springer Verlag - VDI-Buch, 2002
- o Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel und Birgit Vogel-Heusel: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung · Technologien · Migration, Springer Verlag, 2014
- o Stefan Müller: Manufacturing Execution Systeme (MES): Status Quo und Ausblick in Richtung Industrie 4.0, BoD, Norderstedt, 2015
- o Alfons Botthof: Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Springer Verlag, 2014
- o Günter Schulze und Alfred Herbert Fritz: Fertigungstechnik, Springer Verlag, 2015
- o 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: 45 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 120 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	4/90 ECTS
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

- Kauermann, Küchenhoff (2011): Stichproben. Springer, Heidelberg.
Kleppmann (2016): Versuchsplanung. Hanser, München.
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	Additive Fertigungstechnik Betriebswirtschaftliche Themen Finite Element Methoden (FEM) Führen eines Ingenieurbüros Prozessmanagement in der Einzelfertigung Technischer Vertrieb Technologiethemen Strategisches Technologiemanagement TE2108 Auslandsaufenthalt: Santa Clara (USA) TE2108 FEM TE2108 Manufacturing Execution Systems (MES-Systems) / Industrie 4.0 TE2108 Prozess- und Fabriksimulation
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	48
ECTS	4
Workload	Präsenzzeit: 390 Stunden Selbststudium: 230 Stunden Virtueller Anteil: 220 Stunden Gesamt: 840 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	4/90
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden kennen

- o die Einsatzmöglichkeiten der FEM-Simulation in der Produktentwicklung.
- o und beherrschen die theoretischen Grundlagen der linearen FEM.



- o den Ablauf einer FEM-Simulation.

Die Studierenden sind in der Lage

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

Fachkompetenz:

- o Lineare FEM Simulationsmodelle eigenständig erstellen
- o Berechnungsergebnisse verifizieren und interpretieren
- o Simulationssoftware anwenden

Methodenkompetenz

- o Systematische Lösung von strukturmechanischer Probleme mit numerischen Näherungsverfahren

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul liefert fundierte Kenntnisse über die Schlüsseltechnologie FEM, die momentan sowohl in der Industrie als auch Forschung in der Produktentwicklung sehr häufig zum Einsatz kommt.

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 - Was ist die Finite Elemente Methode?
 - 1.1 Was ist die Finite Elemente Methode?
 - 1.2 Geschichte der FEM
 - 1.3 FEM-Software-Anbieter
 - 1.4 Näherungsverfahren



- 1.5 Wie funktioniert die FEM?
- 1.6 Literaturhinweise
- 2. Beispiele zur Diskretisierung
 - 2.1 Eindimensionale Elemente
 - 2.2 Zweidimensionale Elemente
 - 2.3 Dreidimensionale Elemente
 - 2.4 Sonderelemente
 - 2.5 Hinweise zur Diskretisierung
 - 2.5 Literaturhinweise
- 3. Stabelement
 - 3.1 Grundgleichungen
 - 3.2 Direkte Steifigkeitsmethode
 - 3.3 Verfahren von Galerkin
 - 3.4 Beispiele – Zugstab unter Eigengewicht
 - 3.5 Aufbau der Gesamtsteifigkeitsbeziehung
 - 3.6 Beispiel – 2 Stäbe in Reihe
 - 3.7 Beispiel - Stab mit linear veränderlichen Fläche
 - 3.8 Zweidimensionale Stabsysteme
 - 3.9 Beispiele – Fachwerk
 - 3.10 Literaturhinweise
- 4. Balkenelement
 - 4.1 Grundgleichungen
 - 4.2 Direkte Steifigkeitsmethode
 - 4.3 Herleitung über potenzielle Energie
 - 4.4 Beispiele – Balken unter Eigengewicht
 - 4.5 Zweidimensionales Rahmenelement
 - 4.6 Beispiel – Rahmen



4.7 Literaturhinweise

5. Zweidimensionale Elemente

5.1 Spannungen, Verzerrungen und Hooke'sches Gesetz

5.2 Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehung

5.3 Potentielle Energie

5.4 Elementmatrizen

5.5 Dreiecks-Element

5.6 Literaturhinweise

6. Dreidimensionale Elemente

6.1 Spannungen, Verzerrungen und Hooke'sches Gesetz

6.2 Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehung

6.3 Potentielle Energie

6.4 Elementmatrizen

6.5 Tetraeder-Element

6.6 Literaturhinweise

7. Workshops mit MSC.NASTRAN und PATRAN

- o Lineare Statik,
- o Eigenfrequenzen und Schwingungsformen
- o Stabilität (Knickung)

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungsaufgaben

Praktische Workshops am PC

Besonderes

Workshops mit MSC.NASTRAN und PATRAN ermöglichen den Studierenden eine direkte Umsetzung am PC.

Empfohlene Literaturliste



1. Daryl, L. Logan: A First Course in the Finite Element Method; University of Wisconsin; Platteville; 2011.
2. Merkel, Markus; Öchsner, Andreas: Eindimensionale Finite Elemente – Ein Einstieg in die Methode; Springer Verlag; Berlin/Heidelberg; 2010.
3. Fish, Jacob; Belytschko, Ted: A First Course in Finite Elements; John Wiley & Sons; Chichester; 2007.
4. Werkle, Horst: Finite Elemente in der Baustatik Statik und Dynamik der Stab- und Flächentragwerke; Vieweg Verlag; Wiesbaden; 2008

▶ 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.

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.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

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

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 Kaieler: Konstruktion für die Additive Fertigung 2019, Springer Verlag, 2020

▶ BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE THEMEN

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

▶ 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



Inhalt

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

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.

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA, Teil der Modulprüfung

Methoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungsaufgaben, Praktische Workshops am PC.

Besonderes

Workshops mit MSC.NASTRAN und PATRAN ermöglichen den Studierenden eine direkte Umsetzung 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.

▶ FÜHREN EINES INGENIEURBÜROS

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

▶ PROZESSMANAGEMENT IN DER EINZELFERTIGUNG

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

▶ 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.

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

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

Methoden

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

Besonderes



Es wird besonderer Wert auf die persönliche Weiterentwicklung gelegt. Deshalb wird das Fach auch von externen Dozenten aus der Industrie gelesen um damit die Praxisnähe noch mehr zu gewährleisten.

Empfohlene Literaturliste

- o Kleinaltenkamp, Michael; Saab, Samy: Technischer Vertrieb – Eine praxisorientierte Einführung in das Business-to-Business-Marketing; Springer Verlag; Berlin; 2009.
- o Lutz, Thomas: Handbücher Unternehmenspraxis: Handbuch Technischer Vertrieb: Organisation - Notwendige Instrumente – Praxishilfen; Cornelsen Verlag; Berlin; 2006.
- o Rentzsch, Hans-Peter: Kundenorientiert verkaufen im Technischen Vertrieb: Erfolgreiches Beziehungsmanagement im Business-to-Business; Gabler Verlag; Wiesbaden; 2001.
- o Skambraks, Joachim: Die Columbo-Strategie: Was Verkäufer erfolgreich macht; FAZ Verlag; Frankfurt; 2001.
- o Dehr, Gunter; Donath, Peter: Vertriebsmanagement – Management Praxis; Hanser Verlag; München; 1999.
- o Guttenberger, Ralph: Punktlandung im Vertrieb: Wie Sie den Kunden zielsicher zum Abschluss führen; Wiley-VCH Verlag; Weinheim; 2014.

▶ TECHNOLOGIETHEMEN

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

▶ 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

- o Grundbegriffe und thematische Zusammenhänge zwischen Forschung & Entwicklung, Innovations- und Technologiemanagement,



- o Ziele und Aufgabenfelder des strategischen Technologiemanagements sowie
- o relevante Methoden des strategischen Technologiemanagements.

Die Studierenden sind in der Lage

- o eine technologie- und innovationsorientierte Umwelt- und Unternehmensanalyse durchzuführen,
- o Technologie-Portfolios zu strukturieren und aufzubauen,
- o Chancen und Risiken einer Technologie zu bewerten,
- o Technologiepotentiale vor dem Hintergrund der Unternehmensstrategie zu evaluieren und
- o 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
- o Praxisvorträge
 - o Beispiele & Case Studies u.a. zu Tesla, Napster, Facebook, iTunes, Walt Disney, Intel, Hewlett-Packard, Amazon.

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

► **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.

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

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

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

Prüfungsarten

Endnotenbildende PStA

Methoden

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit.

Case Studies (Harvard und Stanford).

Firmenbesuche (Real Life Case).

Besonderes

Neben der Stanford University ist die Santa Clara University der Technologie- und Innovationstreiber im Silicon Valley. Auf Grund einer bereits langjährig bestehenden Partnerschaft im Bereich der MBA Ausbildung an der THD, besteht ein intensiver Zugang zu Lehrenden und Unternehmen. Die Studierenden erhalten damit einen vertieften Einblick und arbeiten auf wissenschaftlicher Basis an direkten Herausforderungen der ansässigen und global operierenden Unternehmen.

Empfohlene Literaturliste

Literature:

- o Blank, Steve: Spotlight on Entrepreneurship – Why the Lean Start-Up Changes Everything; Harvard Business Review; Harvard; May 2013.
- o Gunther McGrath, Rita; MacMillan, Ian C.: Manager's Tool Kit – Discovery-Driven Planning; Harvard Business Review; Harvard; July-August 1995.



- o Drucker, Peter F.: The Discipline of Innovation; Harvard Business Review; Harvard; August 2002.

Case Studies:

- o 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 gelehrteten 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.

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

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium

Prüfungsarten

schr. P. 90 Min.

Methoden

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

Besonderes

Es wird besonderer Wert auf das persönliche Engagement der Studenten gelegt. Deshalb wird das Fach auch im Anwendungslabor auf Basis der dort abgebildeten, hochgradig aktuellen Prozesslandschaft gelehrt, um so die Praxisnähe im Thema Industrie 4.0 zu gewährleisten.

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 Beispielmuster 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.



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 Härtereie
 - 5.1 Modellierung des Fabriklayouts
 - 5.2 Modellierung des Prozessablaufs
 - 5.3 Simulationsdurchführung und Ergebnisanalyse

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen oder ein technisches Bachelorstudium

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.

Besonderes

Zur Verdeutlichung der Relevanz der Kursinhalte werden Beispiele vorgestellt, in denen numerische Simulation in der Entwicklung von Fertigungsprozessen erfolgreich angewandt wurde.

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



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
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 des Core Ideology and Leadership Prozesses 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 – 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.

IN einer intensiven Evaluierung dieser „core values“ lösen die Studierenden aktuellste Praxisthemen, clustern diese zu handlungs- und haltungsrelevante Prinzipien und erstellen nachhaltige Handlungsstrategien und „core visions“

Abschließend erfolgt eine deduktive Überprüfung zur Differenzierung und Anwendbarkeit.



Die so vermittelnden Kompetenzen sind selbst evident: Auf Basis einer empirisch überprüfbaren 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.

Einsatz und Nutzung von bekannten und neuen Lean Werkzeugen sowie Methoden in der Produktion und Projektbearbeitung soll anhand von Beispielen 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 Beispielen aus der Industrie.

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).

Für jede Form der Generierung von nachhaltigem 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)

- o **Built to Last – Wie werden Unternehmen nachhaltig erfolgreich?**
- 9. **Clockbuilding vs. Timetelling**
- 10. Wertesubstanz der Unternehmens
- 11. Organisatorisches Grundgerüst des Unternehmens
- 12. Die Kernfragen in der Anfangsphase eines Unternehmens
- 13. **Nachhaltige Führungskultur vs. kurzfristiges Charisma**



14. Nachhaltige Führungskultur
15. Klima positiver Führungs- und Wertekultur
16. Die Führungskontinuität
17. Gewachsene Führungskultur
- 18. Kernwerte vs. bloßes Profitstreben**
19. Die Kernwerte
20. Unternehmerische Mechanismen
21. Zahlen und Werte
- 22. Kontinuierliche Selbstverbesserung vs. Selbstzufriedenheit**
23. Der innere Optimierungsdrang
24. Der nie endende Prozess der inneren Selbstverbesserung
- 25. Große Ziele**
26. BHAG's
27. Charakteristika von großen Zielen
28. Stagnation – "We have arrived syndrome"
29. Target – Enemy – Role Model – Internationale Transformation
- 30. Evolutionärer Fortschritt**
31. Das Prinzip des Zufalls, Experimentierens und Probierens – "Trial and Error"
32. Die Methode – „red ocean“ – Quadratur
33. Das Klima des Experimentierens
- 34. Erst die richtigen Leute**
35. Wie eruiert man die richtigen Leute?
36. Wie selektiert man – Probezeit?
- 37. Nachhaltige Visionen**
38. Die Kernideologie eines Unternehmens
39. Der Kernzweck – Existenzgrund eines Unternehmens
40. Vorstellung einer idealen Zukunft



41. Benötigte Mechanismen zur Umsetzung nachhaltiger Visionen
42. Signale und Botschaften
43. Top-3-Chancen; Top-3-Stopdoings; Top-3-Mechanismen
44. **Resilienz**
45. Wandlungsbereitschaft und Erhalt der Kernwerte
46. Preserve the Core and Stimulate Progress
47. **Good to Great – Wie werden gute Unternehmen großartig?**
48. **Level Five Leadership**
49. Level Five Leaders
50. The genius with 1000 helpers
51. Level Four Leaders
52. Erfolge und Misserfolge und deren Umstände
53. **Erst wer, dann was**
54. "Get the right people on the bus"
55. "Get the wrong people off the bus – Get the right people on right seats"
56. Das kooperationsfähige Managementteam
57. Gehaltsstrukturen
58. Talent und Rolle
59. **Stockdale-Paradox**
60. „Confront the brutal facts“
61. Tiefes Verständnis
62. „Yet never lose faith“
63. Harte Realität
64. **Hedgehog-Konzept**
65. Der Igel
66. Der Fuchs
67. Schlüsseldimensionen



68. Kultur und Disziplin

69. Kultur und Disziplin

70. Bürokratismus – Kompensationsform für Inkompetenz

71. „Cancer to Mediocrity“

72. Stop Doing List

73. Technologie als Beschleuniger

74. Technologische Innovationen

75. Pionierartige Anwendung

76. Die direkte Verbindung zum Hedgehog-Konzept

77. Flywheel-Paradigma

78. Akkumulation von kleinen richtigen und konsequenten Schritten

79. Ergebnis eines organischen, konsistenten Entwicklungsprozesses

80. 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

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

▶ 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	FWP
Niveau	Postgraduate
SWS	0
ECTS	24
Workload	Präsenzzeit: 720 Stunden Gesamt: 720 Stunden
Prüfungsarten	Endnotenbildende PStA
Gewichtung der Note	24fach
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) selbständig 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 anschließenden 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 bemächtigt eigene Themen vorzuschlagen. Die Betreuung und inhaltliche Begleitung findet über einen Hochschulprofessor der THD statt.

In der Masterarbeit sind enthalten:



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

- o Eco, Umberto: Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt; 13. Auflage; UTB Verlag; Wien; 2010.
 - o Scheld, Guido: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-, Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten; 7. Auflage; Fachbibliothek Verlag; Büren; 2008.
 - o 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.

