



Hochschule Kempten
University of Applied Sciences

Fakultät
Maschinenbau

Modulhandbuch

Masterstudiengang Produktentwicklung im
Anlagen- und Maschinenbau

(MA)

Zugehörige SPO: MAM2

Stand 14.03.2023

Inhaltsverzeichnis

Ziele des Studiengangs

1. Leitlinie der Hochschule Kempten.....	3
2. Qualifikationsziele	5
3. Lernergebnisse	7
4. Ziele-Module-Matrix.....	8

Modulbeschreibungen.....	9
--------------------------	---

1. Leitlinie der Hochschule Kempten

Mission: „Kompetenz durch vernetzte Vielfalt“

Die Mission der Hochschule Kempten ist es, einen substanziellen und nachhaltigen Beitrag zur Lösung aktueller und zukünftiger Herausforderungen unserer Gesellschaft zu leisten.

Angesichts wachsender Heterogenität unserer Zielgruppen sowie zunehmender Komplexität der Aufgaben in Lehre, Forschung und Weiterbildung nutzen wir hierzu die Vielfalt der Kompetenzen in den Fakultäten Betriebswirtschaft, Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau, Soziales und Gesundheit, Tourismus sowie in der Zentralverwaltung und in den zentralen Einrichtungen durch verstärkte Vernetzung.

Unsere Handlungen stehen unter den folgenden Leitsätzen:

- Wir entwickeln Persönlichkeiten.

Studentinnen und Studenten sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bieten wir durch vielfältige Maßnahmen eine ganzheitliche Persönlichkeitsentwicklung.

- Wir bilden Netzwerke.

Unsere Leistungen entstehen durch die Einbeziehung von Netzwerken zwischen Mitgliedern der Hochschule sowie Wirtschaft, Gesellschaft und Politik.

- Wir übernehmen gesellschaftliche Verantwortung.

Einen nachhaltigen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen leisten wir durch Bildung, Forschung und sichere Arbeitsplätze.

Innovative und internationale Lehre und Weiterbildung

Wir bieten durch eine kompetenzorientierte und innovative Lehre eine ganzheitliche Persönlichkeitsentwicklung für unsere Studentinnen und Studenten und bereiten sie so auf einen bestmöglichen Berufseinstieg vor. Hierzu vernetzen wir zunehmend die vielfältigen Angebote der Hochschule zu interdisziplinären Formaten, setzen moderne Lehrmethoden ein und stehen im Austausch mit Wirtschaft und Gesellschaft.

Bachelorstudiengänge richten wir auf eine breite Grundausbildung aus. Dabei werden bereits auch inhaltliche Bedarfe der Region berücksichtigt. Darüber hinaus entwickeln und gestalten wir exzellente Masterstudiengänge zu speziellen Themenfeldern mit hoher Praxisrelevanz. Wir sprechen nationale und internationale Studierende an und schaffen Rahmenbedingungen für ihre interkulturelle Förderung. Durch umfassende Bildung fördern wir die

Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung.

Mit hochwertigen, auch international akkreditierten Weiterbildungsangeboten der Professional School of Business and Technology unterstützen wir lebenslanges Lernen. Die berufsbegleitenden Studiengänge und Zertifikatskurse orientieren sich am Bedarf von Wirtschaft und Gesellschaft und bieten allen Teilnehmenden durch hohe Flexibilität und individualisierte Lehre eine optimale Verbindung von Lernen und Arbeiten.

Interdisziplinäre Forschung und Entwicklung

Kompetent und anwendungsorientiert betreiben wir Forschung mit kreativer Exzellenz, insbesondere für die mittelständische Wirtschaft. Durch unsere interdisziplinäre Kooperation nach innen und nach außen entsteht ein Netzwerk von vielfältiger Expertise, das innovative und nachhaltige Beiträge zur Lösung wichtiger gesellschaftlicher Herausforderungen leistet. Dazu bieten wir in zukunftsorientierten Forschungsschwerpunkten Technologie- und Wissenstransfer auf hohem wissenschaftlichem Niveau.

Integrative Gestaltung des Lern- und Arbeitsortes

Wir fördern eine verständnisvolle und gute Kooperation zwischen den Organisationseinheiten der Hochschule. Als Arbeitgeber übernehmen wir Verantwortung für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter genauso wie gegenüber Studentinnen und Studenten für eine gesunde und familiengerechte Gestaltung des Arbeits- und Lernortes. Wir setzen uns für die Gleichstellung von Frau und Mann ein. Hierbei fördern wir die Mitglieder der Hochschule in der Entwicklung ihrer fachlich methodischen, persönlichen und sozialen Kompetenzen und unterstützen sie am Arbeitsplatz und dessen Umfeld bei der Bewältigung familiärer Verpflichtungen. Wir bieten Studierwilligen aller Nationen bei entsprechender Qualifikation einen weltoffenen Lernort.

2. Qualifikationsziele

Die Qualifikationsziele des Studiengangs Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau bauen auf der Leitlinie der Hochschule Kempten auf und konkretisieren diese.

Der Master-Studiengang Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau ist ein anwendungsorientierter postgradualer konsekutiver Studiengang der inhaltlich sowohl auf rein technischen als auch auf interdisziplinären, dem Maschinenbau nahe stehenden Diplom- oder Bachelor-Studiengängen aufbaut. Durch eine Vertiefung dieser Kenntnisse ist es den Absolventinnen und Absolventen möglich auch komplexe fachübergreifende Fragestellungen zu definieren, zu bearbeiten und zu lösen.

Der Studiengang qualifiziert für eine herausgehobene Tätigkeit im Entstehungsprozess technischer Produkte, beispielsweise bei der Entwicklung neuer Maschinen, beim Management komplexer Projekte oder beim Einsatz moderner Simulationssoftware.

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs werden über vertiefte, ergänzte und neue Kenntnisse und Kompetenzen aus Kerngebieten des Maschinen- und Anlagenbaus, wie z.B. Technische Mechanik, Regelungstechnik, Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Simulationstechniken und Betriebsorganisation verfügen. Sie werden befähigt sich während des gesamten zukünftigen Berufslebens neues Wissen anzueignen und anwenden zu können.

Durch gezieltes Training in Projekten werden Kompetenzen zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten, zum fachübergreifenden Denken sowie zur Teamarbeit erarbeitet. Eine Auswahl geeigneter Module, beispielsweise Interkulturelle Kommunikation oder Personalmanagement hat das Ziel, die persönlichen Fähigkeiten und Führungskompetenzen zu stärken.

Die angebotenen Module sind eng mit Forschungsprojekten der Hochschule verzahnt. Innovationskompetenz und Kenntnisse über modernste technische Lösungsansätze in einigen ausgewählten Themen werden dadurch erzielt. Die gewonnenen Einblicke und Kenntnisse befähigen auch dazu eine forschungsnahe berufliche Tätigkeit in Bereichen des Maschinenbaus zu übernehmen.

Wissenschaftliche Befähigung

Die vertiefte wissenschaftliche Befähigung dient als Grundlage für ingenieurmäßiges Arbeiten auf hohem Niveau.

Es werden vertiefte Fähigkeiten erworben um im Bereich der Produktentwicklung komplexe Zusammenhänge zu analysieren und neue Lösungsmöglichkeiten zu finden. Dazu werden Methoden der höheren technischen Mechanik, der systematischen Entwicklung neuer Produkte, der Simulation technischer Maschinen und Prozesse und anderer wissenschaftlicher Gebiete angewandt.

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen sowohl die wissenschaftliche Recherche, das Auseinandersetzen mit einschlägiger Literatur, als auch die Erarbeitung neuer Inhalte. Dazu gehören sowohl sinnvoll geplante Versuche, die Formulierung komplexer Simulationsszenarien, die Gestaltung komplexer Produktentstehungsprozesse und die systematische Entwicklung neuer Produkte. Die erarbeiteten Ergebnisse werden vom Studierenden objektiv begründet, schriftlich dokumentiert und mündlich präsentiert.

Moderne Herstellungsprozesse und Werkstoffe werden von den Absolventinnen und Absolventen beherrscht, komplexe verkettete Abläufe geplant und deren Auswirkungen auf die Produktkosten erkannt

Die elektronische Informationsverarbeitung wird von den Absolventinnen und Absolventen nehmen der CAD-Automatisierung im Bereich Produktdatenmanagement, Simulation von Maschinen und Prozessen und statistischer Versuchsplanung sicher angewendet.

Die Absolventinnen und Absolventen sehen sich neuen Herausforderungen offen gegenüber und verstehen ihr Handeln als kreativen Akt zur Lösung aktueller und zukünftiger Produktgestaltungen.

Befähigung, eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen

Der Studierende wird in die Lage versetzt in jeder Phase der Produktentwicklung eigenständig Lösungen zu erarbeiten und dort mit seinen Fachkenntnissen wertvolle Impulse für neue Produkte zu geben. Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, aktuelle wissenschaftliche und technische Entwicklungen des Fachgebietes auszuwerten und diese für ihre Arbeit einzusetzen. Die Absolventinnen und Absolventen können Zusammenhänge zwischen der Produktgestaltung der Ressourcenverwendung und den entstehenden Produktkosten beurteilen.

Die Absolventinnen und Absolventen können Führungsverantwortung übernehmen und die Mitglieder von Arbeitsteams zum Erreichen eines gemeinsamen Ziels motivieren. Dabei sind sie sich ihrer Verantwortung bewusst und berücksichtigen die Stärken und Schwächen der Teammitglieder.

In heutigen und verstärkt in zukünftigen Unternehmen arbeiten Menschen unterschiedlicher gesellschaftlicher Prägung. Die Unterschiede wie Geschlecht, Ethnie, Kultur, Religion und körperliche Gestalt wirken sich dabei sowohl auf das Arbeitsverhalten, als auch auf das Konsumverhalten aus. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen diese Vielfalt und nutzen sie als Kreativitätsfaktor zu Ideenfindung.

Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement

Die Absolventinnen und Absolventen gestalten durch nachhaltige Konstruktion und ressourcenschonende Fertigung Produkte, die den aktuellen und zukünftigen Anforderungen der Gesellschaft entsprechen.

Der Studierende analysiert für technische Produkte die wirtschaftlichen Zusammenhänge und zieht daraus die resultierenden Schlussfolgerungen. Nur wirtschaftlich erfolgreiche Produkte sichern oder schaffen Arbeitsplätze und somit gesellschaftliche Grundlagen.

Persönlichkeitsentwicklung

Der Studierende präsentiert Arbeitsergebnisse vor Publikum mit wissenschaftlicher Kompetenz und gut leicht verständlich. Dabei passt er seinen Vortragsstil und die dargestellte Form der Inhalte an das jeweilige Publikum an, um das optimale Kommunikationsziel zu erreichen.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über die Fähigkeit den wissenschaftlichen Stand der Forschung durch Recherchen zu ermitteln und durch die eigenen Arbeitsergebnisse weiter voran zu treiben. Sie sind in der Lage auch durch wissenschaftliche Artikel in den Dialog mit anderen Forschern zu treten.

In Rollenspielen erlernen die Studierenden die Kompetenz, sich in fremden Kulturen zurechtzufinden, auf Besonderheiten im beruflichen Umfeld mit Partnern in ausländischen Unternehmen einzugehen und in internationalen Teams zu arbeiten.

Die Bearbeitung von Szenarien im Themengebiet Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sensibilisiert für Bedürfnisse und Kommunikationsmöglichkeiten in der Zusammenarbeit von Menschen aus unterschiedlichen Disziplinen in Unternehmen.

3. Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

- Vertiefte Kenntnisse über mathematisch naturwissenschaftliche Prinzipien im Bezug zum Maschinen- und Anlagenbau
- Vertiefte Kenntnisse über ingenieurwissenschaftliche Prinzipien im Maschinen- und Anlagenbau

Ingenieurwissenschaftliche Methodik

- Kompetenz, Aufgaben aus der Produktentwicklung zu analysieren und Problemstellungen aus neuen Bereichen anwendungsorientiert zu formulieren
- Kompetenz zum Einsatz von Innovationsmethoden bei der Lösung anwendungsorientierter Entwicklungsaufgaben aus dem Maschinen- und Anlagenbau

Ingenieurmäßige Anwendung (Synthese)

- Kompetenz fachübergreifend Lösungen aus komplexen, teilweise unvollständig formulierten Fragestellungen der Produktentwicklung zu erarbeiten
- Kompetenz zur kreativen Entwicklung innovativer, origineller Lösungen im Maschinen- und Anlagenbau

Untersuchen und Bewerten

- Fertigkeit, benötigte Informationen aus Problemstellungen der Produktentwicklung zu erkennen und zu beschaffen
- Fertigkeit, analytische, modellhafte und experimentelle Untersuchungen im Gebiet des Maschinen- und Anlagenbaus zu planen
- Kompetenz, Daten kritisch zu bewerten und daraus Schlüsse zu ziehen
- Kompetenz, die Anwendung von neuen Technologien im Maschinen- und Anlagenbau zu untersuchen und zu bewerten

Ingenieurwissenschaftliche Projekte

- Kompetenz mit komplexen Sachverhalten des Maschinen- und Anlagenbaus umzugehen
- Fertigkeit sich zügig und methodisch in neue Sachverhalte des Maschinen- und Anlagenbaus einzuarbeiten
- Kompetenz, in der Produktentwicklung anwendbare Techniken und deren Grenzen zu beurteilen
- Kompetenz, auch nichttechnische Sachverhalte zu berücksichtigen

Überfachliche Kompetenzen

- Kompetenzvertiefung gegenüber Bachelorstudiengängen in Schlüsselqualifikationen
- Kompetenz zur Leitung von Teams aus unterschiedlichen Disziplinen
- Fertigkeit in nationalen und internationalen Kontexten zu arbeiten und sicher kommunizieren

4. Ziele-Module-Matrix

Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen

Studienziel:

- ++ ist Kernpunkt
- + wird vertieft
- o wird berührt

Projektarbeit Produktentstehungsprozess
Projektarbeit Simulation und Technologie
Moderne Produkte, Fertigungs- verfahren, Werkstoffe u. Organisationsformen
Vertiefung Betriebswirtschaftslehre
Zuverlässigkeit von Konstruktionen
Integrierte Produktentwicklung
FEM in der Produktentwicklung
Produktspezifischer Werkstoffeinsatz
Spezialgebiete der Produktentwicklung Moderne Verfahren der Regelungstechnik
Spezialgebiete der Produktentwicklung Höhere Technische Mechanik
Spezialgebiete der Produktentwicklung Moderne Lösungskonzepte physikalisch dynamischer Systeme
Spezialgebiete der Produktentwicklung Versuchsplanung, Modellbildung und Verifikation
Spezialgebiete der Produktentwicklung Konstruieren mit Composites
Zusatzkompetenzen Interkulturelle Kommunikation
Zusatzkompetenzen Projektmanagement und -organisation
Zusatzkompetenzen Führungstraining
Masterarbeit

Wissen und Verstehen

Vertiefte Kenntnisse über mathematisch naturwissenschaftliche Prinzipien im Bezug zum Maschinen- und Anlagenbau	++									++	++	++	o									
Vertiefte Kenntnisse über ingenieurwissenschaftliche Prinzipien im Maschinen- und Anlagenbau	++	+		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++									

Ingenieurwissenschaftliche Methodik

Kompetenz, Aufgaben aus der Produktentwicklung zu analysieren und Problemstellungen aus neuen Bereichen anwendungsorientiert zu formulieren	++	++	+		++	++	++	++	+		+	++	++	++								++
Kompetenz zum Einsatz von Innovationsmethoden bei der Lösung anwendungsorientierter Entwicklungsaufgaben aus dem Maschinen- und Anlagenbau	++	o			++			+				+	+	+								++

Ingenieurmäßige Anwendung (Synthese)

Kompetenz fachübergreifend Lösungen aus komplexen, teilweise unvollständig formulierten Fragestellungen der Produktentwicklung zu erarbeiten	+	++			+	++	++	+			+		o									++
Kompetenz zur kreativen Entwicklung innovativer, origineller Lösungen im Maschinen- und Anlagenbau	+	++			++			+			+		++									++

Untersuchen und Bewerten

Fertigkeit, benötigte Informationen aus Problemstellungen der Produktentwicklung zu erkennen und zu beschaffen	++	++			++	++	+	++	+		+	++	++	+	+							++
Fertigkeit, analytische, modellhafte und experimentelle Untersuchungen im Gebiet des Maschinen- und Anlagenbaus zu planen		++			+	+	++	+	+		+	++	++	+								++
Kompetenz, Daten kritisch zu bewerten und daraus Schlüsse zu ziehen	+	++			++			+				+	++	+								++
Kompetenz, die Anwendung von neuen Technologien im Maschinen- und Anlagenbau zu untersuchen und zu bewerten		++			+	+	++	++				+	++	++								++

Ingenieurwissenschaftliche Projekte

Kompetenz mit komplexen Sachverhalten des Maschinen- und Anlagenbaus umzugehen	++	++			+	++	++	o	++	+	++	++	+									++
Fertigkeit sich zügig und methodisch in neue Sachverhalte des Maschinen- und Anlagenbaus einzuarbeiten	++	++	+			++	+				+											++
Kompetenz, in der Produktentwicklung anwendbare Techniken und deren Grenzen zu beurteilen	++	++	+		+	++	++	o	+	+	+	+	+									++
Kompetenz, auch nichttechnische Sachverhalte zu berücksichtigen	++	++	+	++	++										+	+						++

Überfachliche Kompetenzen

Kompetenzvertiefung gegenüber Bachelorstudiengängen in Schlüsselqualifikationen	+	+	+	++		++	++						+	++	++	++						
Kompetenz zur Leitung von Teams aus unterschiedlichen Disziplinen	o	o				o									++	++	++					
Fertigkeit in nationalen und internationalen Kontexten zu arbeiten und sicher kommunizieren	+	+													++	+	++					

Modulbeschreibungen

Nr.	Module
MA05	<u>Projektarbeit Produktentstehungsprozess (1)</u>
MA06	<u>Integrierte Produktentwicklung</u>
MA10	<u>Moderne Produkte, Fertigungsverfahren, Werkstoffe und Organisationsformen</u>
MA15	<u>Vertiefung BWL (2)</u>
MA25	<u>Spezialgebiete der Produktentwicklung (4)</u>
MA25.8	<u>Konstruieren mit Composites</u>
MA25.3	<u>Höhere Technische Mechanik</u>
MA25.4	<u>Moderne Verfahren der Regelungstechnik: Zustandsregelung und -schätzung</u>
MA25.5	<u>Versuchsplanung, Modellbildung u. Verifikation</u>
MA25.6	<u>Physikalisch-numerische Lösungskonzepte technischer Simulationen</u>
MA31	<u>Projektarbeit Simulation und Technologie (1)</u>
MA36	<u>FEM in der Produktentwicklung</u>
MA41	<u>Zuverlässigkeit von Konstruktionen</u>
MA42	<u>Produktspezifische Werkstoffauswahl</u>
MA45	<u>Zusatzkompetenzen (5)</u>
MA45.1	<u>Interkulturelle Kommunikation</u>
MA45.2	<u>General Management und Managing Change</u>
MA45.3	<u>Projektmanagement und Organisation</u>
MA45.4	<u>Führungstraining</u>
MA50	<u>Masterarbeit</u>

- (1) Bei kleinen Gruppengrößen werden die zur Betreuung von Projektarbeiten vorgesehenen SWS entsprechend reduziert
- (2) für Bachelorabsolventen mit starkem technischen Profil. In diesem Fall entfällt Modul MA20.
- (3) für Bachelorabsolventen mit starkem betriebswirtschaftlichen Profil. In diesem Fall entfällt Modul MA15.
- (4) 4 Module wählbar aus Katalog "Spezialgebiete der Produktentwicklung". Der Katalog wird im Studienplan spezifiziert. Der Katalog beinhaltet Grundlagen- und Anwendungsmodule aus dem Gebiet der Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau. I.d.R. werden Module mit 4 SWS angeboten. Module mit hohem Anteil selbstverantwortlicher Eigenleistung der Studierenden können davon abweichen.
- (5) 2 Module wählbar aus Katalog "Zusatzkompetenzen". Der Katalog wird im Studienplan spezifiziert. Der Katalog beinhaltet Module zur Entwicklung sozialer und organisatorischer Kompetenzen. I.d.R. werden Module mit 4 SWS angeboten. Module mit hohem Anteil selbstverantwortlicher Eigenleistung der Studierenden können davon abweichen.

Modulbezeichnung	Projektarbeit Produktentstehungsprozess
Modulnummer	MA05
Abkürzung	PAPEP
Modulzugehörigkeit (ggf)	n. a.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. K. Figel
Dozent(in)	Prof. Dr. Werner Mehr
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Fertigungs- und Werkstofftechnik
Niveau	Master
Gültig seit	WS 2014
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	1
Lehrform	Projektarbeit (PA)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbar in diesen Modulen	keine
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	Nach Abschluss der Modulveranstaltungen verfügen die Studierenden über ein tiefes Verständnis aller organisatorischen Abläufe in Unternehmen, die bei der Entstehung eines neuen Produkts (Produktentstehungsprozess PEP) von Bedeutung sind.
Inhalt	<p>Selbstständiges Erarbeiten des Produktentstehungsprozesses durch Analyse realer Firmenstrukturen. Selbständige Kontaktaufnahme mit Firmen. Selbständiges Erarbeiten der Strukturen in den Unternehmen. Darstellen in Präsentationen. Durchführung einer Literaturrecherche. Referate aus Unternehmen</p> <p>Mit dem Ziel, gemeinsam mit anderen Teams, evtl. der zweiten Projektarbeit und späteren Semestern eine teilvertuelle Modellfirma an der HKE aufzubauen werden ausgewählte Teile des Produktentstehungsprozesses entweder als reales (Papp-) Modell oder mit ausgewählter Software realisiert. Als Rahmen wird eine Firmenspezifikation vorgegeben, z.B. 300 Mitarbeiter, 50 Mio Umsatz, Kleinserien und Einzelfertigung. Maschinenbau mit mittlerer fertigungstiefe, Branche z.B. Metallbau, ...</p> <p>Ein konkretes Entwicklungsprojekt (z.B. neues Produkt für virtuelle Metallbaufirma) wird bearbeitet und der erforderliche Produktentstehungsprozess beschrieben und teilweise an den erarbeiteten Firmenmodulen gezeigt.</p>
Prüfungsform	Prüfungsstudienarbeit (PSA)
Prüfungsteile bzw. -dauer	Minuten



Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Die Prüfungsleistung wird in Form einer Präsentation der Projektarbeitsergebnisse in der Gruppe durch jedes Gruppenmitglied und anhand einer Dokumentation in der Gruppe durch jedes Gruppenmitglied erbracht. Es wird nachgewiesen, dass die Instrumente des PEP angewendet werden können und die unterschiedlichen Sichtweisen verstanden werden. Präsentation der Ergebnisse zu den Teilthemen. Die Vortragsfolien sind Bestandteil der Ausarbeitung.
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Teamarbeit
Literatur (<i>detailliert</i>)	Organisierter, strukturierter und methodenunterstützter Produktentstehungsprozess: Steinbeis Engineering Studie 2012 - Teil 2: Best Practice (Steinbeis Engineering Studien) Angewandte Virtuelle Techniken im Produktentstehungsprozess, AVILUSplus, Schenk, Michael, Schumann, Marco, Springer Vieweg Methodische Produktplanung. Grundlagen, Systematik und Anwendung im Produktentstehungsprozess, Michael Seidel, Karlsruher Institut für Technologie

Modulbezeichnung	Integrierte Produktentwicklung
Modulnummer	MA06
Abkürzung	INTPRO
Modulzugehörigkeit (ggf)	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Bohn
Dozent(in)	Prof. Dr. Martin Bohn
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein
Niveau	Master
Gültig seit	WS 2014
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	1
Lehrform	Seminaristischer Unterricht (SU)
SWS	4
ECTS-Punkte	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Maschinenelemente, Grundlagen Konstruktion
Verwendbar in diesen Modulen	
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	Die Fähigkeit, Entwicklungsaufgaben mit hohem Innovationspotential kreativ zu bearbeiten. Kompetenz die Produktentwicklung als integrierten, ganzheitlichen Prozess zu begreifen.
Inhalt (<i>Hinweis: Zeilenvorschub mit Alt+Return</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Wodurch zeichnet sich ein guter Konstrukteur aus? Vorgehensweise, Untersuchungen, Erkenntnisse - Konstruktionsarten, Konstruktionstätigkeit: Ziele, Begriffe, Konstruktionsmanagement, Wertanalyse - Methoden zur Aufgabenklärung und Aufgabenstrukturierung: Funktionsstrukturen, Widerspruchsorientierte Innovationsstrategie, ... - Methoden zur Lösungssuche: Theorie des systematischen Erfindens, Konstruktionssystematik - Methoden für die Gestaltung: Variationsmerkmale, Skeletttechnik, Gestaltungsprinzipien - Fertigungsgerecht Gestalten - Methoden für die Bewertung: Nutzwertanalyse, technisch-wirtschaftliche Bewertung - Berücksichtigung der Kosten, Kostengünstig Konstruieren, Life Cycle Cost, Target Costing - Variantenmanagement - Innovationsmanagement
Prüfungsform	Prüfungsstudienarbeit (PSA)
Prüfungsteile bzw. -dauer	Projektbericht und Vortrag
Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Nachweis der Fähigkeit, die gelernten Methoden des systematischen, integrativen und kreativen Entwickelns einer Maschine an Beispielen anwenden zu können. Durchführen eines innovativen Entwicklungsprojekts. Präsentation des Projektergebnisses.
Medienformen	Tafel, Beamer



Literatur
(*detailliert*)

VDI Richtlinien: 2220, 2221, 2222, 2223
Orloff: Grundlagen der klassischen TRIZ
Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Springer Vieweg, 2021
Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. München, 2017

Modulbezeichnung	Moderne Produkte, Fertigungsverfahren, Werkstoffe und Organisationsformen	
Modulnummer	MA10	
Abkürzung	MPFWO	
Modulzugehörigkeit (ggf)	-	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Leonhardt	
Dozent(in)	Prof. Dr. Christian Donhauser, Prof. Dr. Matthias Leonhardt	
Fakultät	Maschinenbau	
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)	
Zuordnung zum Curriculum	MA	
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Fertigungs- und Werkstofftechnik	
Niveau	Master	
Gültig seit	SS 2013	
Modultyp	Pflichtmodul	
Studiensemester:	1	
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Praktikum (SU/Ü/PK)	
SWS	4	
Credit Points (CP)	5	
Arbeitsaufwand Präsenz	60	
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65	
Voraussetzungen nach SPO	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Werkstoff- und Fertigungstechnik	
Verwendbar in diesen Modulen	FW25, MA10	
Moduldauer	einsemestrig	
Semester-Turnus	Sommersemester	
Sprache	Deutsch	
Lernergebnisse <i>(Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen)</i>	<p>Vielfältige Vermittlung von Kenntnissen zur Entwicklung und Anwendung ausgewählter innovativer Produkte, aktueller relevanter Fertigungs- und Produktionsverfahrenverfahren, zukunftsreicher Werkstoffe und in der Industrie angewandter Organisationsformen zur effektiven und marktrelevanten Produktion. Durch hochkarätige Referenten aus Industrie und Forschung wird ein Überblick über aktuelle Zielsetzungen der Maschinenbau-Industrie gegeben; die Studierenden sind demnach in der Lage, aktuelle Trends zu bewerten und in den Kontext übergeordneter marktrelevanter Zusammenhänge zu stellen.</p>	
Inhalt	<p>Vorträge und Exkursionen zu neuen Trends der Materialentwicklung Vorträge (z.B.) Funktionswerkstoffe in der Fahrzeugtechnik (Robert Bosch GmbH, Zentrale Forschung) Entwicklung angepasster Reibschichten (ESK) Hartmetalle für Hochleistungsanwendungen (Ceratizit)</p> <p>Exkursionen (z.B.) Pulvertechnologische Fertigung (ESK) Werkstoffentwicklung im Fahrzeugbau (Robert Bosch GmbH, Zentrale Forschung)</p> <p>Vorträge und Exkursionen zu neuen Trends der Fertigungstechnik Schwerpunkt Umformtechnik: Exkursionen (z.B.): u.a. Hirschvogel, Rösle, Stanz-Biegefirmen Vorträge (z.B.): Werkzeugbau; Auslegung; QW-Systeme; Automatisierte Fertigungen; Neuartige Werkstoffe und Aktivelemente</p> <p>Schwerpunkt Spanen: Exkursionen (z.B.): u.a DMG, Heller, Grob, Firmen der Verzahnungstechnologie Vorträge (z.B.): Entwicklungsthemen; High Speed-Cutting; Anwendungen</p>	



Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten
Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Die in den Vorträgen und Exkursionen vermittelten Inhalte müssen verstanden sein; auf dieser Grundlage wird die Befähigung zu einer Einordnung und Bewertung der Inhalte im Gesamtkontext aktueller Trends und Märkte der Maschinenbau-Industrie geprüft.
Medienformen	Beamer, Tafel, Praktikum (Labore), Exkursionen
Literatur (<i>detailliert</i>)	Spezifische Literatur wird von den betreffenden Referenten genannt, die aus Gründen der Aktualität der Themen wechseln.

Modulbezeichnung	Vertiefung BWL
Modulnummer	MA15
Abkürzung	VBWL
Modulzugehörigkeit (ggf)	-
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Philipp Schmid
Dozent(in)	Prof. Dr. Philipp Schmid
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	Master
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Energietechnik
Niveau	Master
Gültig seit	SS 2020
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	1
Lehrform	Seminaristischer Unterricht (SU)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Kostenrechnung, Allgemeine BWL-Kenntnisse, Grundlagen Buchführung & Bilanzierung
Verwendbar in diesen Modulen	-
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, an ausgewählten Praxisaufgaben der Kostenkalkulation für Produkte, Prozesse, Kundenprojekte oder interne Projekte und deren Problembereiche Lösungsmethoden zu erarbeiten und anzuwenden. Dabei werden vertiefte Kenntnisse über Kostenstrukturen in einem Unternehmen aufgebaut. Die Studierenden können die passende Kostenermittlungsmethode bestimmen und entsprechende Kalkulationssysteme bedienen.
Inhalt	<p>Erarbeiten eines strukturierten Vorgehens zur Kostenermittlung</p> <p>Produktkalkulation: Wiederholung Kostenrechnungsansätze, Ermitteln und Bewerten von Kalkulationsgrundlagen, Verwendung von Umlagen und Umlageschlüssel, Festlegung von relevanten Kostenelemente einer Produktkalkulation (Variable & Fixe Kosten), Bewertung von Plan-, Normal- und Istkosten, kritische Prüfung von pauschalen Kostenzuschlägen</p> <p>Prozesskalkulation: Methoden zur Prozessbewertung (Wertstrom, TPS), Ermittlung von Prozesskosten in einem Unternehmen inkl. Risikoabschätzungen</p> <p>Projektkalkulation: Erarbeiten von Kostentreibern, Kostenverfolgung in Projekten, Cashflowrechnungen, Zusatzkosten in internationalen Projekten,</p> <p>Allgemein: Kostenabschätzungen und Alternativenbewertung anhand von Fallbeispielen, Aufbau von Berechnungstabellen für die tägliche Nutzung im Unternehmensumfeld,</p>
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten
Prüfungsleistungen	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur, in der Beispielkalkulationen mit Alternativenbewertung aufgestellt werden und in der Kalkulationsgrundlagen ermittelt und bewertet werden.



Medienformen	Vorlesung mit Beamer, Bearbeiten von Fallstudien, Tabellenkalkulation
Literatur	Skript zur Vorlesung Voegele, Sommer (2012): Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure, Hanser-Verlag

Modulbezeichnung	Spezialgebiete der Produktentwicklung	
Modulnummer	MA25	
Abkürzung		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Bohn	
Fakultät	Maschinenbau	
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau	
Zuordnung zum Curriculum	MA	
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein	
Niveau	Master	
Gültig seit	SS2013	
Modultyp	Pflichtmodul	
Studiensemester	1&2	
SWS	20	
Credit Points (CP)	25	
Voraussetzungen nach SPO	keine	
Sprache	deutsch	
zugehörige Teilmodule	MA25.3	Höhere Technische Mechanik
	MA25.4	Moderne Verfahren der Regelungstechnik: Zustandsregelung und -schätzung
	MA25.6	Physikalisch-numerische Lösungskonzepte technischer Simulationen
	MA25.7	Versuchsplanung, Modellbildung und Verifikation
	MA25.8	Konstruieren mit Composites
Prüfungsform	siehe Teilmodule	
Prüfungsteile bzw. -dauer	siehe Teilmodule	
Prüfungsleistungen (detailliert)	siehe Teilmodule	



Modulbezeichnung	Konstruieren mit Composites
Modulnummer	MA25.8
Abkürzung	KmC
Modulzugehörigkeit (ggf)	MA25
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stephan Löhr
Dozent(in)	Prof. Dr. Stephan Löhr
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Fertigungs- und Werkstofftechnik
Niveau	Master
Gültig seit	SS 2013
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	2
Lehrform	Seminaristischer Unterricht (SU)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	-
Verwendbar in diesen Modulen	-
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Wintersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage selbstständig eine Composite-Konstruktion zu erarbeiten und zu berechnen. Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die besonderen Eigenschaften und Potenziale der Compositewerkstoffe, - können als Konstrukteur die richtigen Werkstoffkombinationen auswählen, - erstellen eine compositegerechte Konstruktion, - verstehen die grundlegende Mechanik der Composites, - können Composites analytisch auslegen, - können typische Konstruktionselemente auswählen und dimensionieren, - kennen die wichtigsten Fertigungsverfahren - verstehen die Leichtbau-Richtlinien und können diese im gesamten Konstruktionsprozess anwenden



Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Begriffe der Faserverbundtechnik - Grundlagen des Leichtbaus - Werkstoffkunde von Fasern, Matrixsystemen und Halbzeugen - Elasto-Statik der Faser-Kunststoff-Verbunde - Versagen von UD-Schichten - Bruchanalyse von unidirektionalen Schichten - Degradationsanalyse von Laminaten - Klassische Laminattheorie des Mehrschichtverbundes als Scheiben- und Plattenelement - Laminatentwurf mit Hilfe der Netztheorie - Krafteinleitungen: Schlaufenanschluss, Bolzenverbindungen, Klemmverbindungen - Faserverbundspezifische Bauweisen und ihre Auslegung - Besondere konstruktive Möglichkeiten der Composites - Innendruckbelastete Strukturen/Druckbehälter - Torsionsbelastete Bauteile/Antriebswellen
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten
Prüfungsleistungen <i>(detailliert)</i>	Die Modulprüfung ist schriftlich. Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zu den Grundlagen der Faserverbundtechnik, Werkstoffkunde und Halbzeuge, Bruchanalyse, Klassische Laminattheorie und Laminatentwurf, faserverbundspezifische Krafteinleitungen und Bauweisen. Anhand eines Praxisbeispiels wenden die Studierenden eine Entwurfsmethodik an und dimensionieren ausgewählte Parameter.
Medienformen	Overhead, Beamer, Tafel
Literatur <i>(detailliert)</i>	Schürmann, S.; "Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden", Springer-Verlag

Modulbezeichnung	Höhere Technische Mechanik
Modulnummer	MA25.3
Abkürzung	HTME
Modulzugehörigkeit (ggf)	MA25
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Stiegelmeyr
Dozent(in)	Prof. Dr. Andreas Stiegelmeyr
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Fertigungs- und Werkstofftechnik
Niveau	Master
Gültig seit	SS 2013
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Studiensemester:	2
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung (SU/Ü)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik Grundlagen
Verwendbar in diesen Modulen	Spezialgebiete der Produktentwicklung, FEM in der Produktentwicklung
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Kinematik beliebiger Mechanismen bzw. Maschinen zu analysieren. Sie können darüber hinaus Simulationsmodelle für dynamische Systeme oder Teilsysteme auf Gleichungsebene entwickeln. Die Studierenden können darüber hinaus Tools zur numerischen Lösung der entwickelten Modelle anwenden und kennen Animationstools zur Veranschaulichung der Simulationsergebnisse bzw. zur Verwendung bei Präsentationen.
Inhalt	Allgemeine räumliche Kinematik Dynamik von Starrkörpersystemen: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Mechanik (d'Alembert, Lagrange, Newton-Euler) • Bewegungsgleichung von Starrkörpersystemen • Linearisierung bezüglich einer Referenzbahn • Mehrkörpersysteme mit Bindungen • echtzeitfähige Mehrkörpermodelle Dynamik elastischer Körper: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren von Ritz • Einbindung elastischer Komponenten ins Mehrkörpermodell • numerische Lösung der Bewegungsgleichung und Animation schriftliche Prüfung (90 Minuten)
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten



Prüfungsleistungen	<p>Eine Modulprüfung; Hilfsmittel: alle Unterlagen + nicht programmierbarer Taschenrechner</p> <p>Die Studierenden analysieren rechnerisch die Kinematik eines gegebenen Mechanismus bzw. einer gegebenen Maschine. Dazu werden für ausgewählte Punkte Geschwindigkeiten und Beschleunigungen unter Zuhilfenahme von bewegten Koordinatensystemen berechnet. Anhand abschließender Verständnisfragen wird die Fähigkeit zur Interpretation der Rechenergebnisse geprüft.</p> <p>Für ausgewählte praxisrelevante Mehrkörpersysteme werden die Bewegungsgleichungen rechnerisch hergeleitet. Die Fähigkeit zur Anwendung der Prinzipien von Lagrange und Ritz werden geprüft. Anhand von Verständnisfragen wird die Fähigkeit zur Anwendung des Wissens im praktischen Anwendungsfall geprüft.</p>
Medienformen	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel, Vorlesungsvideos
Literatur	<p>Skript</p> <p>H. Bremer: Dynamik und Regelung mechanischer Systeme</p> <p>G. Rill: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation</p>

Modulbezeichnung	Moderne Verfahren der Regelungstechnik: Zustandsregelung und -schätzung
Modulnummer	MA25.4
Abkürzung	MRT
Modulzugehörigkeit (ggf)	MA25
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Stiefenhofer
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Stiefenhofer, Francisco Vergara
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein
Niveau	Master
Gültig seit	SS 2013
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Studiensemester:	2
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Praktikum (SU/Ü/PK)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Regelungstechnik, Mathematik, Physik, Informatik (Matlab)
Verwendbar in diesen Modulen	
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	Das Eigenwertproblem wird in Kombination mit dem Überlagerungsprinzip als zentrale Technik verstanden, um PI-Zustandsregelungen mit zugehörigem Beobachter auslegen zu können. Alle Konzepte werden sowohl analytisch als auch numerisch mit Matlab/Simulink anhand von Prototypen behandelt.
Inhalt	<p>1. Modellierung Dynamischer Systeme Modellierung von kontinuierlichen dynamischen Systemen im Zustandsraum, Prinzip der Linearisierung, invariante Räume, Eigenwerte, Überlagerung, informatische Umsetzung mit Matlab/Simulink</p> <p>2. PI-Zustandsregelungen Anwendung linearer Theorie zum Reglerentwurf mittels Eigenwertvorgabe, Steuerbarkeit</p> <p>3. Beobachter Zustandsschätzung mit Luenberger-Beobachter und Beobachtbarkeit</p> <p>4. Praktische Versuche zur Vertiefung der erlernten Methoden Optimierung und Testen der vermittelten Methoden zur Reglerauslegung mit Matlab/Simulink</p> <p>5. Umsetzung einer Zustandsregelung am Beispiel des Segway NXT Programmierung einer Echtzeit-CPU zur Stabilisierung eines realen Segway</p> <p>siehe: https://www.youtube.com/watch?v=sCDMv7MuqpQ&list=PLyhtNCA80FnIByYr4Wqqglh6w5X1B26hF&index=6</p>
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten



Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Anhand einfacher Systeme werden folgende Bereiche thematisiert: Linearisierung und Eigenwertanalyse der Strecke, Übertragung linearer Eigenschaften auf die nichtlineare Realität, Berechnung der Reglerkonstanten eines PI-Zustandsreglers, Berechnung der Reglerkonstanten eines Luenberger-Beobachters.
Medienformen	PC mit Entwicklungsumgebung, Beamer, Overhead, Tafel
Literatur (<i>detailliert</i>)	<ul style="list-style-type: none">- Skript zur Vorlesung.- Lunze, J.: „Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen“, 9. Auflage, Springer-Vieweg-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013.- Lunze, J.: „Regelungstechnik 2 – Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung“, 7. Auflage, Springer-Vieweg-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013.- Franklin, G.F.; Powell, J.D.; Emami-Naeini, A.: “Feedback Control of Dynamic Systems”, 6. Auflage, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2010.- Föllinger, O.: „Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung“, 10. Auflage, Hüthig Verlag Heidelberg, 2008.

Modulbezeichnung	Versuchsplanung, Modellbildung u. Verifikation	
Modulnummer	MA25.5	
Abkürzung	VMV	
Modulzugehörigkeit (ggf)	MA25	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Thomas Winsel	
Dozent(in)	Prof. Dr. Thomas Winsel	
Fakultät	Maschinenbau	
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)	
Zuordnung zum Curriculum	MA	
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Energietechnik	
Niveau	Master	
gültig seit	WS 2020/21 (Stand 16.07.2020)	
Modultyp	Wahlpflichtmodul	
Studiensemester:	2	
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung (SU/Ü)	
SWS	4	
Credit Points (CP)	5	
Arbeitsaufwand Präsenz	60	
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65	
Voraussetzungen nach SPO	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Matrizenalgebra, Regelungstechnik, Matlab (wird aber bei Bedarf in der LV ergänzt)	
Verwendbar in diesen Modulen:	vgl. PHYSIM (hier "NEUROSIM")	
Moduldauer	einsemestrig	
Semester-Turnus	Wintersemester	
Sprache	Deutsch	
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Grundlegende Kenntnisse über die Methoden und Anwendungen statistischer Versuchsplanung, datengetriebener Modellbildung, Optimierung und Verifikation, Kompetenz zur Erstellung von Prozessmodellen zur Simulation (bis hin zu) komplexer nichtlinearer Dynamik insbesondere mit neuronalen Netzen.</p> <p>Fertigkeit zur Anwendung in der automatisierten Versuchsdurchführung und zur Funktionsentwicklung und Kalibrierung eingebetteter Regler.</p>	
Inhalt	<p>Was unternehmen Sie, wenn Sie irgendwann vor eine Optimierungsaufgabe gestellt werden und sich diese nicht in gewünschter Weise lösen lässt? Trotz beliebig aufwendiger, auf physikalischer Kenntnis basierender Modellbildung bzw. Simulation? Trotz jahrelangem Studium?</p> <p>Sie werden höchstwahrscheinlich an einen Prüfstand gehen und nachmessen! Aber welche Größen variieren Sie dort, in welchen Bereichen und an welchen Stützstellen? ⇒ Diese LV behandelt allgemeingültige Verfahren, mit denen sich Messungen am Prüfstand in optimaler Weise durchführen lassen, so dass nur "so wenig wie möglich aber trotzdem so viel wie nötig" gemessen wird. Dies bezieht sich auf das Stichwort "Versuchsplanung" im Titel, welches steht für sowohl raumfüllende als auch optimale statistische Versuchsplanung bzw. Design-of-Experiment (DoE), natürlich auch für optimale dynamische Prozessanregung.</p>	





Ein Etappenziel wäre damit schon mal erreicht, Sie haben einen Prüfling optimal angeregt und in den Messdaten schlummern sämtliche benötigte Informationen. Wie nutzen Sie diese nun? P Diese LV gibt konkrete Hinweise zur Erstellung experimenteller Simulationsmodelle. In dieser Phase werden wir einiges unter Matlab selbst implementieren. Nach Einführung in "neuronale Strukturen und ihre Eigenschaften", werden im Einzelnen die Grundstrukturen Multi-Layer-Perceptron (MLP), Radiale Basisfunktionen (RBF) und interpolierte lokale lineare Modelle sowie ihre Verwendung in dynamischen Strukturen wie rekurrente MLP oder Time-Delay-Neural Network (TDNN) vermittelt. Weiterhin werden verschiedene Lernverfahren zur Parametrierung sowie unterschiedliche Simulationsanordnungen (u.a. NARX und NOE) behandelt. Die erzielbare Approximationsfähigkeit reicht dabei von einfacher Regression bis hin zur Approximationsgüte neuronaler Verfahren, d.h. bis zur transienten Nachbildung vergleichbar mit nichtlinearen Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und beliebiger Eingangsanzahl. Echtzeitfähigkeit und analytisch nachweisbare Approximationsgüte werden dabei als obligatorisch vorausgesetzt. Nun können Sie mit dieser statischen oder dynamischen Modellvorstellung einen tiefen Einblick in das Verhalten des Prozesses erlangen, ihn optimieren oder modellbasiert regeln. Die Übergänge zu den hierbei oft bemühten Begrifflichkeiten wie "Künstliche Intelligenz" oder "Industrie 4.0" sind fließend. Klar, dies bezieht sich auf das zweite Stichwort "Modellbildung" im Titel der LV. Doch inwieweit können Sie diesen experimentellen Simulationsmodellen vertrauen? Was tun gegen die, den neuronalen Netzen oftmals zugeschriebene mangelhafte Kontrollierbarkeit? P Hiermit befasst sich das letzte Drittel dieser LV, gemäß des dritten Stichworts "Verifikation" im Titel. Hier gilt es zu überprüfen, inwieweit die Simulationsaussage an die Zuverlässigkeit physikalischer Modelle heranreicht. Analytische Nachweise exponentieller Stabilität nach Lyapunov für diese höchst nichtlinearen und dynamischen neuronalen Strukturen stellen dabei eine Minimalanforderung dar. Abhängig vom, von Semester zu Semester unterschiedlichen Lernfortschritt, kann ein Ausblick zur modellbasierten sowie prädiktiven Regelung (NMBC/NMPC) gegeben werden.

Prüfungsform	siehe MA25
Prüfungsteile bzw. -dauer	siehe MA25
Prüfungsleistungen (detailliert)	<ul style="list-style-type: none"> _ Rechenaufgaben bzgl. oben genannter Inhalte - selbständige Anwendung der erlernten Methoden auf neue Problemstellungen - Beantworten von Verständnisfragen
Medienformen	LV mit Tablet&Pen via Beamer sowie Tafel und OH praktische interaktive Übungen am Rechner, zumeist mit CAE Matlab
Literatur (detailliert)	<p>[1] Winsel, Th.: "Versuchsplanung, Modellbildung u. Verifikation", Skript HS Kempten, ab 2012</p> <p>[2] Winsel, Th.: "Stabile neuronale Prozessmodelle", VDI, Reihe 12, Nr. 513, 2001, ISBN 3-18-351312-9</p> <p>Hinweise auf div. aktuelle Paper kontextbasiert im Skript [1]</p>

Modulbezeichnung	Physikalisch-numerische Lösungskonzepte technischer Simulationen	
Modulnummer	MA25.6	
Abkürzung	PHYSIM	
Modulzugehörigkeit (ggf)	MA25	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Stiefenhofer	
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Stiefenhofer	
Fakultät	Maschinenbau	
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)	
Zuordnung zum Curriculum	MA	
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein	
Niveau	Master	
Gültig seit	WS 2014	
Modultyp	Wahlpflichtmodul	
Studiensemester:	2	
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Praktikum (SU/Ü/PK)	
SWS	4	
Credit Points (CP)	5	
Arbeitsaufwand Präsenz	60	
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65	
Voraussetzungen nach SPO	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Mathematik, Physik, Informatik (Matlab)	
Verwendbar in diesen Modulen		
Moduldauer	einsemestrig	
Semester-Turnus	Wintersemester	
Sprache	Deutsch	
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Vermittlung physikalisch-numerischer Lösungskonzepte technischer Simulationen aus den Bereichen Newton'sche Punktmassendynamik, Lagrange Gleichungen mit Zwangskräften, Lagrange Gleichungen in Minimalkoordinaten und Euler'sche Kreiselgleichungen eines Starrkörpers.</p> <p>Die Lehrinhalte werden mit Matlab/Simulink auf elementarer Ebene durch die Erstellung zugehöriger Simulationen nachvollzogen. Die Möglichkeit zur Einarbeitung und zur Vertiefung in Matlab/Simulink wird gegeben.</p>	



<p>Inhalt</p> <p><i>(Hinweis: Zeilenvorschub mit Alt+Return)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Newton'sche Punktmassendynamik Elementare Systemdynamik anhand von Kollisionen und Doppelsternsystemen, Einführung in Matlab • Langrange I und Zwangskräfte Elastische und starre Hantel, Berechnung von Zwangskräften, Drift Korrektur • Langrange II und Minimalkoordinaten Minimalkoordinaten mittels Skalarproduktbildung, Achterbahn • Impulsbilanzen und Starrkörperdynamik Euler'sche Kreiselgleichungen und Dynamik der Drehachse im Körper, stationäre Orbits (Hauptachsen), periodische Orbits (Torkeln) und heterokline Orbits (Umkehrung) • Matlab/Simulink Die Themen der Theorie werden jeweils durch elementare Programmierung unter Matlab/Simulink anhand von typischen Beispielen vertieft, siehe : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> https://www.youtube.com/watch?v=IXQbxMMQ_ec https://www.youtube.com/watch?v=PLC1S9jJ5wQ http://www.youtube.com/watch?v=AoTD3VXfJ60 http://www.youtube.com/watch?v=67S_R8U6f-E http://www.youtube.com/watch?v=Qd3oNVW6Aas </div> <div style="width: 35%;"> <p>(Überblick) (Carrera Bahn) (Autopilot) (Frisbee) (Überblick)</p> </div> </div>
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten
Prüfungsleistungen <i>(detailliert)</i>	Anhand einfacher Systeme werden folgende Bereiche thematisiert: Systemaufbau mittels elastischer oder starrer Verbindungen, Zwangsbedingungen modelliert über Zwangskräfte oder Minimalkoordinaten, Starrkörperdynamik mittels Trägheitsmatrix und Impulsbilanzen, Umsetzung einer Teilaufgabe unter Matlab.
Medienformen	Tafel, PC, Beamer, Overhead
Literatur <i>(detailliert)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführungskurs Matlab & Simulink, S. Ströbel, bookboon.com, ISBN: 978-87-7681-810-4, 2011. • Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis, D. Pietruszka, Vieweg Verlag, 2011.

Modulbezeichnung		Projektarbeit Simulation und Technologie	
Modulnummer	MA31	 Hochschule Kempten University of Applied Sciences	 Fakultät Maschinenbau
Abkürzung	PROSIT		
Modulzugehörigkeit (ggf)			
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernd Pinzer		
Dozent(in)	Prof. Dr. Bernd Pinzer		
Fakultät	Maschinenbau		
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)		
Zuordnung zum Curriculum	MA		
Verwendbarkeit für andere Stg.			
Niveau	Master		
Gültig seit	WS 2020/21		
Modultyp	Pflichtmodul		
Studiensemester:	2		
Lehrform	Projektarbeit (PA)		
SWS	4		
Credit Points (CP)	5		
Arbeitsaufwand Präsenz	60		
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65		
Voraussetzungen nach SPO	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Ansys, Matlab Simulink		
Verwendbar in diesen Modulen			
Moduldauer			
Semester-Turnus			
Sprache	Deutsch		
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Die Teilnahme an diesem Modul befähigt die Studierenden, die erworbenen Kenntnisse in den Simulationstechniken und technologisches Know-How in einem Projekt aus folgenden Bereichen anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produktentwicklung - Werkstoff-, Fertigungs- und Montagetechnologie - Physikalisch-technische Modellbildung - Energietechnische Systeme <p>An einem realistischen Beispiel lernen die Teilnehmer, Potentiale und Grenzen von Simulationsverfahren einzuschätzen und zu bewerten.</p>		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Synergien zwischen Technologien und Simulation • Ergebnisse der Simulation sollen in technologische Anwendungen einfließen und umgekehrt • selbständige Erarbeitung komplexer Aufgabenstellungen • Projekt- und Teamorganisation (Arbeitspakete, Schnittstellendefinition, Zeitplan) • selbständige Einarbeitung in erforderliche Simulationswerkzeuge • sinnvolle Ergebnisdarstellung in Programmen oder Dokumentationen <p>- Die Gruppengröße beträgt in der Regel 10-15 Studenten. - Die Projektarbeit kann auch innerhalb von Forschungsprojekten in kleinen Gruppen bearbeitet werden.</p>		
Prüfungsform	Prüfungsstudienarbeit (PSA)		
Prüfungsteile bzw. -dauer			
Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Lösung einer konkreten Aufgabenstellung aus den Bereichen Simulation und Technologie. Präsentation der Ergebnisse. Die Vortragsfolien sind Bestandteil der Ausarbeitung.		
Medienformen			
Literatur (<i>detailliert</i>)			

Modulbezeichnung	FEM in der Produktentwicklung
Modulnummer	MA36
Abkürzung	FEMPE
Modulzugehörigkeit (ggf)	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stephan Löhr
Dozent(in)	Prof. Dr. Stephan Löhr
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein
Niveau	Master
Gültig seit	WS 2014
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	2
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum (SU/PK)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der FEM
Verwendbar in diesen Modulen	
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Wintersemester
Sprache	deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	Vertiefte Fähigkeiten im Umgang mit FE-Methoden und –software: Modellierungstechniken, nichtlineare Berechnungsaufgaben, dynamische Analysen. Befähigung zur Berechnung praktischer Aufgabenstellungen aus dem Konstruktionsalltag. Kompetenz zur Beurteilung der Zuverlässigkeit von FE-Berechnungsergebnissen.
Inhalt (<i>Hinweis: Zeilenvorschub mit Alt+Return</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Grundlagen Vertiefter Einblick in die Theorie der Finite Elemente Methode. - Anwendung der FEM an klassischen Maschinenementen Lager, Schweißnähte, Schraubenverbindungen, Zahnräder - Handhabung großer Modelle Submodelltechnik - Lösungsmöglichkeiten für nichtlineare Berechnungsaufgaben große Verformungen, Materialnichtlinearität, Beulen und Knicken, Kontakt - Strukturdynamik Theoretische Grundlagen. Durchführung von Eigenfrequenzanalysen, harmonischen Analysen und Transienten Analysen. - Transiente Temperaturfeldberechnung - Einführung in die FKM-Richtlinie in der Anwendung mit FEM - Anwendung expliziter Gleichungslöser - Einführung in die APDL-Programmierung
Prüfungsform	Prüfungsstudienarbeit (PSA)
Prüfungsteile bzw. -dauer	Projektbericht und Vortrag
Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Nachweis, die gelehrteten Methoden der FEM auf drei konkrete Aufgabenstellungen beispielhaft anwenden zu können.
Medienformen	Beamer, Tafel, FEM-Software
Literatur (<i>detailliert</i>)	Figel, K.: FEM für Maschinenbauingenieure Müller, G.; Groth, C.: FEM für Praktiker Gebhardt, Ch.: Konstruktionsbegleitende Berechnung mit Ansys DesignSpace



Modulbezeichnung	Zuverlässigkeit von Konstruktionen
Modulnummer	MA41
Abkürzung	ZVKON
Modulzugehörigkeit (ggf)	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Rupp
Dozent(in)	Prof. Dr. Andreas Rupp
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Fertigungs- und Werkstofftechnik
Niveau	Master
Gültig seit	WS 2014
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	2
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung (SU/Ü)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbar in diesen Modulen	
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Wintersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Arbeitsschritte bei der sicheren Auslegung von mechanischen Komponenten insbesondere bei der Entwicklung von Sicherheitsbauteilen gemäß der heutigen Produkthaftungsgesetzgebung nach Stand von Wissenschaft und Technik zu erinnern. Sie verstehen und können die Analyse- und Berechnungsschritte anwenden, um sicherzustellen, dass Konstruktionen die während einer definierten Betriebsdauer zufallsartig auftretenden Belastungsbedingungen unter den herrschenden Umweltbedingungen mit hoher Zuverlässigkeit ohne ein definiertes Versagen ertragen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an den Ingenieur aus der aktuellen Produkthaftungsgesetzgebung • statistische Werkzeuge • Darstellung der Konzepte der Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit im Vergleich zur statischen und zur dauerfesten Bemessung; Betrachtung statischer, dynamischer und schwingender Belastungen bei der Auslegung; • Erfassung und Beschreibung von Betriebslasten und -beanspruchungen, Zählverfahren, Extrapolation von Kollektiven, Trennung von Beanspruchungen nach Ursachen, Ableiten von Lastannahme, Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen; statistische Beschreibung und Extrapolation; • Versuchstechnische Ermittlung der Beanspruchbarkeit und Schädigung unter schwingender und veränderlicher Belastung; statistische Auswertung von Versuchen; Planung von Versuchsreihen; • Nachweis der Funktionstauglichkeit und Festigkeit einer Konstruktion, statistische Absicherung und Vertrauenswahrscheinlichkeit; Extrapolationen und Grenzen; • Einführung in das Arbeiten mit aktuellen Regelwerken (FKM-Richtlinie, IIW-Code, FAT); Grenzen und Unsicherheiten der Regelwerke
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten



Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	erfolgreiches Bearbeiten eines Projektbeispiels zur betriebsfesten Auslegung und statistischen Absicherung einer Konstruktion
Medienformen	Tafel, PC, Beamer; Excell-Datenverrechnung-, analyse und -bewertung, Projektpräsentationen
Literatur (<i>detailliert</i>)	Skript, Arbeitsunterlagen in Form von Excel-Blättern, Diagrammen, Statistiktabelle, Pressestimmen, Erwin Haibach; Betriebsfestigkeit, VDI-Buch, 3. Auflage, 2011, ISBN:3-540-29363-9, EAN:9783540293637

Modulbezeichnung	Produktspezifische Werkstoffauswahl
Modulnummer	MA42
Abkürzung	PSWA
Modulzugehörigkeit (ggf)	-
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Leonhardt
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Leonhardt
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
Niveau	Master
Gültig seit	WS 2014
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	2
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Praktikum (SU/Ü/PK)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Werkstofftechnik
Verwendbar in diesen Modulen	MA42, MW13
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Wintersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	Vertiefte Kenntnisse der wichtigsten anorganischen Werkstoffgruppen mit Fokus auf spezifischen Eigenschaftsprofilen und industrieller Anwendbarkeit. Fähigkeit zur strukturierten produktrelevanten Priorisierung von Werkstoffen zu gewinnen. Beherrschen des systematischen Vorgehens zur produktspezifischen Werkstoffauswahl unter gesetzten funktionalen, fertigungstechnischen und konstruktiven Randbedingungen. Kenntnisse der Wechselwirkungen zwischen Produktfunktionalität, Design und Herstellprozess.



Inhalt	<p>Charakteristika, Eigenschaftsprofile, Herstellprozesse und ingenieurmäßige Anwendungen anorganischer Werkstoffe: Pulvertechnologische Herstellroute, thermische und mechanische Eigenschaften keramischer Werkstoffe, Charakteristika von Hartmetallen und Sintermetallen. Eigenschaftsprofile und Charakteristika von Stählen, Gusseisen, Leichtmetallen (Aluminium, Magnesium, Titan) und Kupferwerkstoffen. Fertigungstechnische Aspekte der Werkstoffgewinnung, -erzeugung und -verarbeitung zu Halbzeug und Endprodukten.</p> <p>Systematische Werkstoffauswahl: Anwendung des Werkstoffauswahlkonzeptes nach Prof. Ashby (Univ. Cambridge), wobei die Durchführung von Übungen im Vordergrund steht. Es werden hierbei Fragestellungen zu realen Produktentwicklungen bearbeitet. Vorgehensweise: Ableitung von Anforderungsprofilen aus gegebener Bauteil-Funktionalität und geeigneten Fertigungsverfahren; Festlegung von quantifizierten Randbedingungen und Zielen; Ermittlung von Werkstofffaktoren aus den freien Variablen; Selektion und Ranking bestmöglicher Werkstoffe.</p> <p>Für die praktischen Übungen steht den Studierenden eine umfangreiche computergestützte Datenbank mit Material- und Fertigungseigenschaften in Kombination mit einer Software für Werkstoffselektion und -ranking zur Verfügung.</p>
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten
Prüfungsleistungen (detailliert)	Charakteristika, Eigenschaftsprofile und Herstellprozesse der wichtigsten anorganischen Strukturwerkstoffe mit hieraus ableitbaren spezifischen Anwendungsfeldern. Systematik der produktorientierten Werkstoffauswahl an Hand von Fallbeispielen.
Medienformen	Beamer, Tafel, PC mit Software zur Werkstoffauswahl
Literatur (detailliert)	Michael F. Ashby: Materials Selection in Mechanical Design, (Elsevier). Eigenschaften und Anwendung von Stählen/Werkstoffkunde Stahl (Springer Verlag). Aluminium Taschenbuch (Aluminium Verlag Düsseldorf). Magnesium Taschenbuch (Aluminium Verlag Düsseldorf). Broschüren Deutsches Kupfer-Institut Düsseldorf. W. Schatt, K.P. Wieters, B. Kieback: Pulvermetallurgie, (Springer Verlag). H. Salmang, H. Scholze: Keramik, (Springer Verlag). D. Munz, T. Fett: Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe, (Springer Verlag). W. Schedler: Hartmetall für den Praktiker (VDI Verlag). E. Moeller: Handbuch Konstruktionswerkstoffe (Hansa Verlag). V. Läßle: Werkstofftechnik Maschinenbau (Verlag Europa Lehrmittel).

Modulbezeichnung	Zusatzkompetenzen
Modulnummer	MA45
Abkürzung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Bohn
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein
Niveau	Master
Gültig seit	SS2013
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester	1&2
SWS	8
Credit Points (CP)	10
Voraussetzungen nach SPO	keine
Sprache	deutsch
zugehörige Teilmodule	MA45.1 Interkulturelle Kommunikation MA45.2 General Management und Managing Change MA45.3 Projektmanagement und Organisation MA25.7 Führungstraining
Prüfungsform	siehe Teilmodule
Prüfungsteile bzw. -dauer	siehe Teilmodule
Prüfungsleistungen (detailliert)	siehe Teilmodule



Modulbezeichnung	Interkulturelle Kommunikation
Modulnummer	MA45.1
Abkürzung	INTKOM
Modulzugehörigkeit (ggf)	MA45
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ulrich Bauer
Dozent(in)	Lorenia Garcia-Bauer
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein
Niveau	Master
Gültig seit	SS 2013
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Studiensemester:	3
Lehrform	Seminaristischer Unterricht (SU)
SWS	4
Credit Points (CP)	5
Arbeitsaufwand Präsenz	60
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Verwendbar in diesen Modulen	
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Die Studierenden haben gelernt systematisch, ihre kommunikativen Kompetenzen zu reflektieren und auszubauen und sie auf deren kulturelle Reichweite hin zu überprüfen. Anhand von aktuellen und realen Fallbeispielen werden Sie in die Lage versetzt zu erkennen, wann und warum eine unreflektierte Kommunikation nach eigenen Normalitätsannahmen in internationalen Teams oder generell im Ausland nicht immer den Erfolg hat, den man anstrebt. Sie haben ein Verständnis für die Gründe ihrer Normalitätsannahmen entwickelt und können diese relativieren.</p> <p>Darüber hinaus sollen die Studierenden die Grundlagen interkultureller Kompetenzen erwerben, und diese an Critical Incidents erproben und einsetzen können</p>



Inhalt	<p>Bewusste Auseinandersetzung mit den eigenen kulturellen Kompetenzen und selbständige Verbesserung dieser Kompetenzen (kanonisiertes Wissen, wichtige Fähigkeiten, Einstellung dazu, professioneller Einsatz).</p> <p>Training und Ausbau ihrer kommunikativen Kompetenzen - zunächst im auto-kulturellen Umfeld; später in heterokulturellen Umfeldern. Dazu gehören verbale, para- und nonverbale Kompetenzen ebenso wie Körpersprache und Rhetorik.</p> <p>Besonderheiten einer technikbezogenen Kommunikation und der professionelle Umgang damit. Kommunikation mit Managern aus nicht-technischen Bereichen (vor allem BWL, Juristen, usw) und die typischen Fallstricke.</p> <p>Medien, Formen und Stil der modernen, internationalen Kommunikation, v.a. TeleCons, Skype, eMail, usw. Selbständige Erarbeitung angemessener Formen und professionellen Auftretens.</p> <p>Gemeinsame Erarbeitung der wichtigsten interkulturellen Kompetenzen, einschließlich der terminologischen und theoretischen Grundlagen dafür. Übung der Szenariotechnik für komplexe kommunikative Situationen. Anwendung dieser Kompetenzen auf Fallbeispiele und eigenständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen und Szenarioräumen.</p> <p>Selbständige Bearbeitung aktueller Critical Incidents zur Entwicklung eigener Handlungs- und Lösungswege. Ausarbeitung von Fallstudien.</p>
Prüfungsform	Prüfungsstudienarbeit (PSA)
Prüfungsteile bzw. -dauer	Vortrag mit Ausarbeitung; Fallstudien
Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Ausarbeitung einer Fallstudie zur interkulturellen Kommunikation zu einem selbst gewählten Land; Präsentation und Diskussion der Fallstudie und schriftliche Ausarbeitung auf ca.15 Seiten als individuelle Leistung.
Medienformen	Freier Vortrag; Gruppenarbeit; Filme, Tafel, Folien, Beamer, Pinnwand, etc.
Literatur (<i>detailliert</i>)	Bolten, Jürgen: Was heißt interkulturelle Kompetenz? In: Künzer, V. (Hg.) (2007) Wirtschaft als interkulturelle Herausforderung. S. 21-42 Straub, Jürgen (2007) Handbuch interkulturelle Kommunikation und Kompetenz. Grundbegriffe - Theorien – Anwendungsfelder. Stuttgart: Metzler

Modulbezeichnung	General Management und Managing Change	
Modulnummer	MA45.2	
Abkürzung	GMMC	
Modulzugehörigkeit (ggf)	MA45	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. K. Winkler	
Dozent(in)	Barbara Wagner	
Fakultät	Maschinenbau	
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau	
Zuordnung zum Curriculum	MA	
Verwendbarkeit für andere Stg.	Master Fertigungs- und Werkstofftechnik	
Niveau	Master	
Gültig seit	SS 2016	
Modultyp	Wahlpflichtmodul	
Studiensemester:	1 bis 3	
Lehrform	Online-Kurs	
SWS	4	
Credit Points (CP)	5	
Arbeitsaufwand Präsenz	0 (Online-Kurs)	
Arbeitsaufwand Eigenstudium	125 (Selbststudium + Fallarbeit in Arbeitsgruppen)	
Voraussetzungen nach SPO	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Verwendbar in diesen Modulen		
Moduldauer	einsemestrig	
Semester-Turnus	Sommer- und Wintersemester	
Sprache	Deutsch	
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Die Studierenden lernen und verstehen Führung und Change Management in komplexen Organisationen. Sie sind in der Lage, Theorien und Modelle kritisch zu reflektieren und zu bewerten. Die Studierenden wenden die Inhalte an praktischen Beispielen an.</p> <p>Mittels dieser Kenntnisse haben die Studierenden ein Bewusstsein für Herausforderungen und Spannungsfelder in der Führung und in Veränderungsprozessen (antizipieren, erkennen und nachvollziehen können). Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis, wie sie mit Führungsthemen und Veränderungsprozessen umgehen und diese gestalten können.</p>	
Inhalt	<p>General Management:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Einführung 2) Transaktionale vs. Transformationale Führung 3) Transaktionale Führung 4) Transformationale Führung – Persönliche Ausstrahlung 5) Transformationale Führung – Inspiration und Motivation 6) Transformationale Führung – Intellektuelle Stimulierung 7) Transformationale Führung – Individualisierte Behandlung <p>Managing Change:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Einführung 2) Grundlagen des Change Managements 3) Führung und Change 4) Umsetzung von Change Projekten 5) Kulturwandel als Sonderfall von Veränderungen 6) Ausblick 	
Prüfungsform	Schriftliche Modulprüfung (M-P)	
Prüfungsteile bzw. -dauer	90 Minuten	
Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Erläuterung und Anwendung der Theorien und Modelle zu Führung und Change Management auf praxisbezogene Beispiele; offene Fragen und Multiple Choice Fragen	



Medienformen	Online-Kurs über die Lernplattform Moodle, WBTs, Videos, Webinar, Texte & Artikel, Quiz, Virtuelle Gruppenarbeit
Literatur <i>(detailliert)</i>	Skript zur Vorlesung General Management: Rosenstiel, L. v. (2007) Grundlagen der Organisationspsychologie: Basiswissen und Anwendungshinweise. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. Managing Change: Doppler, K. & Lauterburg, C. (2002). Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten. Frankfurt: Campus.

Modulbezeichnung	Projektmanagement und Organisation	
Modulnummer	MA45.3	
Abkürzung	PMORG	
Modulzugehörigkeit (ggf)		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Peter Wurster	
Dozent(in)	Prof. Dr. Peter Wurster	
Fakultät	Maschinenbau	
Studiengang (Stg.)	FWM, MAM	
Zuordnung zum Curriculum	FWM, MAM	
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein	
Niveau	Master	
Gültig seit	WS 22/23	
Modultyp	Wahlpflichtmodul	
Studiensemester:	3	
Lehrform	Seminaristischer Unterricht mit Übung (SU/Ü)	
SWS	4	
ECTS-Punkte	5	
Arbeitsaufwand Präsenz	60	
Arbeitsaufwand Eigenstudium	65	
Voraussetzungen nach SPO	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	
Verwendbar in diesen Modulen	n. a.	
Moduldauer	einsemestrig	
Semester-Turnus	Wintersemester	
Sprache	Deutsch	
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Nach der Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden Problemstellungen im Umfeld des betrieblichen Projektmanagements. Sie sind in der Lage, komplexe betriebliche Herausforderungen derart zu analysieren, dass eine zielführende Fokussierung auf das klassische, agile oder hybride Projektmanagement ermöglicht wird. Hierbei zitieren Sie geeignete Nomenklatur im Umfeld des Projektmanagements.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, entsprechende Werkzeuge (wie z.B. Scrum, Design-Thinking, usw.) in komplexen innerbetrieblichen Problemstellungen methodengerecht auszuwählen und selbständig erfolgreich zur Anwendung zu bringen.</p> <p>Darüber hinaus verstehen die Studierenden die wichtigsten Organisationsformen (wie z.B. die Matrix-Projektorganisation) und erinnern deren jeweilige Vor- und Nachteile. Die Studierenden setzen entsprechende Werkzeuge aus dem Change-Management (z.B. im Umfeld Lean-Change, Green-Change oder der digitalen Transformation) in realitätsnahen Szenarien erfolgreich um.</p> <p>Darüber hinaus diskutieren die Studierenden persönliche Voraussetzungen innerhalb des Projektgeschäfts, wie beispielsweise Zeit- und Selbstmanagement oder Konfliktmanagement.</p> <p>Auf diese Weise verfügen die Studierenden nach Abschluss des Moduls über die wichtigsten Instrumente zur Übernahme von anspruchsvollen Projektleitungsaufgaben.</p>	



<p>Inhalt</p> <p><i>(Hinweis: Zeilenvorschub mit Alt+Return)</i></p>	<p>Einführung in das Projektmanagement (Definition "Projekt", Magisches Dreieck, allgemeine Zielstellung und typische Herausforderungen in der unternehmerischen Praxis)</p> <p>Klassisches Projektmanagement (Definition, spezifische Methoden, Stärken und Herausforderungen)</p> <p>Agiles Projektmanagement (Definition, spezifische Methoden, Stärken und Herausforderungen)</p> <p>Hybrides Projektmanagement (Definition, spezifische Methoden, Stärken und Herausforderungen)</p> <p>Änderungsmanagement in Organisationsformen (z.B. Lean-Change, Innovationsmanagement, Digital Change, usw.)</p> <p>Der Faktor Mensch innerhalb des Projektmanagements (Zeit- und Selbstmanagement, Konfliktmanagement, Risikomanagement, Dokumentation und Zusammenarbeitsmodelle)</p> <p>Vertiefende Praxisbeispiele (z.B. aus Start-up, KMU und Konzern)</p>
<p>Prüfungsform</p>	<p>Schriftliche Modulprüfung (M-P)</p>
<p>Prüfungsteile bzw. -dauer</p>	<p>90 Minuten</p>
<p>Prüfungsleistungen <i>(detailliert)</i></p>	<p>Im Rahmen der 90-minütigen schriftlichen Modulprüfung erinnern die Studierenden die während der Lehrveranstaltung vermittelten Theorien. Entsprechende Werkzeuge wählen sie für gegebene, realitätsnahe Problemstellungen situationsgerecht aus und beschreiben deren konkrete Anwendung oder führen diese Anwendung unmittelbar selbst durch.</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Verschiedene (u.a. Beamer, Overhead, Tafel, Flipchart)</p>
<p>Literatur <i>(detailliert)</i></p>	<p>Vorlesungsskript</p>

Modulbezeichnung	Führungstraining
Modulnummer	MA45.4
Abkürzung	FÜT
Modulzugehörigkeit (ggf)	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Bohn
Dozent(in)	Dr. Laura Ullmann
Fakultät	Maschinenbau, Elektrotechnik
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein
Niveau	Master
Gültig seit	WS 2018/19
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	2
Lehrform	Seminaristischer Unterricht (SU)
SWS	4
ECTS-Punkte	5
Arbeitsaufwand Präsenz	50
Arbeitsaufwand Eigenstudium	80
Voraussetzungen nach SPO	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbar in diesen Modulen	
Moduldauer	einsemestrig
Semester-Turnus	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	<p>Fach- und Persönliche Kompetenz: Nach der Teilnahme am "Führungstraining" kennen die Studierenden grundlegende Konzepte und Instrumente der Führung und sind in der Lage, diese kritisch zu bewerten. Sie entwickeln ein eigenes Verständnis von "guter" Führung. Sie kennen Herausforderungen von Führungskräften und können "Methoden" anwenden, um mit diesen umzugehen. Die Teilnehmer kennen eigene Stärken und Lernfelder für eine potentielle Führungsrolle und entwickeln Ihre Fähigkeiten und Ihr Handwerkszeug für Führungsarbeit weiter.</p> <p>Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen nach dem Training Methoden, um Inhalte zielgerichtet aufzubereiten und zu vermitteln. Sie sind in der Lage, diese anzuwenden (z.B. Moderieren, Präsentieren, Anleiten von Gruppenarbeiten).</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> > Grundlagen der Kommunikation (inkl. Feedback geben, Deeskalation von Gesprächen) > Führungsstile und Führungsverhalten > Zielvereinbarung und Leistungsbeurteilung > Grundlagen der Moderation > Teamentwicklung und Gruppendynamik > Konfliktmanagement
Prüfungsform	Prüfungsstudienarbeit (PSA)
Prüfungsteile bzw. -dauer	Workshop, Ergebnisprotokoll, schriftliche Dokumentation



Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Die Prüfung erfolgt in Form einer Gestaltung eines Führungs-Workshops. D.h. die Teilnehmer zeigen, dass sie die Inhalte verstanden haben, dass sie ein schlüssiges Workshop-Konzept erarbeitet haben und dieses zielgerichtet mit der Gruppe durchführen können. Inhalte und Ergebnisse werden in einem Ergebnisprotokoll festgehalten. Darüber hinaus wird in einer individuellen schriftlichen Dokumentation nachgewiesen, dass die Teilnehmer anhand der Reflexionsfragen die Inhalte auf die Praxis anwenden und eigenes Verhalten reflektieren.
Medienformen	Blockveranstaltungen (z.B. 5 x 1 Tag) mit Workshop-Charakter: > eingebettet in ein realistisches Unternehmens-Szenario > Kombination aus Präsentationen, Gruppenarbeiten, Rollenspielen etc. > Die Studierenden erhalten persönliches Feedback zu Ihrem Workshop.
Literatur (<i>detailliert</i>)	Kanning, U. & Staufenberg, T. (2012). Organisationspsychologie. Göttingen: Hogrefe. Schuler, H. (2014). Lehrbuch der Personalpsychologie. Göttingen: Hogrefe. Brandstätter, V. et al. (2013). Motivation und Emotion für Bachelor. Springer Verlag Nerdinger, F., Blickle, G. & Schaper, N., (2019) Arbeits- und Organisationspsychologie. Springer Verlag

Modulbezeichnung	Masterarbeit
Modulnummer	MA50
Abkürzung	
Modulzugehörigkeit (ggf)	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. K. Figel
Dozent(in)	Betreuender Dozent
Fakultät	Maschinenbau
Studiengang (Stg.)	Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau (MA)
Zuordnung zum Curriculum	MA
Verwendbarkeit für andere Stg.	nein
Niveau	Master
Gültig seit	SS 2013
Modultyp	Pflichtmodul
Studiensemester:	3
Lehrform	Projektarbeit (PA)
SWS	
Credit Points (CP)	20
Arbeitsaufwand Präsenz	
Arbeitsaufwand Eigenstudium	500
Voraussetzungen nach SPO	Anmeldung der Masterarbeit möglich, wenn mind. 50 ECTS-Pkte erreicht wurden.
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in wissenschaftlichem Arbeiten
Verwendbar in diesen Modulen	
Moduldauer	einsemestrig (Vollzeit), zweisemestrig (Teilzeit)
Semester-Turnus	Sommer- und Wintersemester
Sprache	Deutsch (oder englisch nach Absprache mit betreuendem Professor)
Lernergebnisse (<i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</i>)	Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die technisch-wissenschaftliche Masterausbildung abschließt. Nach Erstellung der Masterarbeit ist der Studierende in der Lage, ein komplexes Problem aus einem Gebiet der Produktentwicklung weitgehend selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und seine Ergebnisse im Rahmen der schriftlichen Ausarbeitung in angemessener Weise sachlich und sprachlich darzustellen.
Inhalt	Selbständige Bearbeitung einer technisch-wissenschaftlichen Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Produktentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau.
Prüfungsform	Erstellung der Masterarbeit. Die Frist zur Bearbeitung der Masterarbeit beträgt sechs Monate (im Teilzeitstudium zwölf Monate). Sie kann in begründeten Fällen, die der Studierende nicht zu vertreten hat, verlängert werden.
Prüfungsteile bzw. -dauer	Ausarbeitung. Maximal 6 Monate (im Teilzeitstudium maximal 12 Monate)
Prüfungsleistungen (<i>detailliert</i>)	Die Masterarbeit kann nach Abstimmung mit dem betreuenden Professor in deutscher oder in englischer Sprache verfasst werden. Dabei bearbeitet der Studierende selbständig die Problemstellung und formuliert die Lösung/den Lösungsansatz aus. Abgabe der Masterarbeit in zwei gebundenen Exemplaren im Prüfungsamt.
Medienformen	
Literatur (<i>detailliert</i>)	Brink, A.: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten - ein prozessorientierter Leitfadens zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten, Springer Gabler, 2013

