
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften

Modulhandbuch

Wirtschaftsingenieurwesen

Master of Sciences (M.Sc.)

Inhalt

Modulhandbuch Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc.)	4
1 Studiengangbeschreibung	4
2 Absolvent*innenprofil	4
3 Handlungsfelder	5
4 Studienverlaufsplan.....	5
5 Alternativer Studienverlaufsplan	6
6 Modulmatrix.....	7
7 Modulcluster „Unternehmensführung und Innovationsmanagement“	8
7.1 Pflichtfach: Technologie- und Innovationsmanagement 1 & 2	8
7.2 Pflichtfach: Strategisches und internationales Management.....	9
7.3 Wahlpflichtfach: Management und Unternehmenssteuerung.....	10
7.4 Wahlpflichtfach: Behavioural Economics & Nudging	12
7.5 Wahlpflichtfach: Integrale Business Excellence.....	13
7.6 Wahlpflichtfach: Projektmanagement.....	15
7.7 Wahlpflichtfach: Leadership & Human Resources	17
7.8 Wahlpflichtfach: Entrepreneurship und Businessplan	18
7.9 Wahlpflichtfach: Kollaborative Innovationsentwicklung (Hackathon)	19
7.10 Wahlpflichtfach: Change Management	21
8 Modulcluster „Industrielles Wertschöpfungsmanagement“	23
8.1 Pflichtfach: Beschaffung und Vertrieb.....	23
8.2 Pflichtfach: Produktion und Logistik.....	25
8.3 Wahlpflichtfach: Planung und Gestaltung von Montagesystemen	27
8.4 Wahlpflichtfach: Mess-und Sensortechnik.....	29
8.5 Wahlpflichtfach: Lean Supply Chain Management.....	30
8.6 Wahlpflichtfach: Instandhaltungsmanagement.....	32
8.7 Wahlpflichtfach: Methodische Produktentwicklung.....	34
8.8 Wahlpflichtfach: Werkstoffauswahl	35
8.9 Wahlpflichtfach: Rapid Prototyping	37
8.10 Wahlpflichtfach: Cost Engineering (Activity-based Modeling & Optimization).....	38
9 Modulcluster „Energie- und Ressourcenmanagement“	40
9.1 Pflichtfach: Umweltgerechtes Ressourcenmanagement.....	40
9.2 Pflichtfach: Dezentrale Energieerzeugung.....	42
9.3 Wahlpflichtfach: Regenerative Erzeugung und Nutzung von Energie.....	44
9.4 Wahlpflichtfach: Wasserwirtschaft und aquatische Umwelt	46
9.5 Wahlpflichtfach: Energieeffiziente Produktion.....	48
9.6 Wahlpflichtfach: Umwelt- und Prozessanalytik im Stoffstrom- und Ressourcenmanagement	49
9.7 Wahlpflichtfach: Umweltrecht.....	51
9.8 Wahlpflichtfach: Nachhaltige Kunststoffe.....	53
10 Modulcluster „Datenbasierte Modellierung und Optimierung“	54

10.1 Pflichtfach: Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung.....	54
10.2 Pflichtfach: Business Intelligence & Analytics.....	56
10.3 Wahlpflichtfach: Object-oriented Programming for Data Science	58
10.4 Wahlpflichtfach: Softwareunterstützte Prozessoptimierung	60
10.5 Wahlpflichtfach: Statistische Versuchsplanung	61
10.6 Wahlpflichtfach: Data Science & Ethics	63
11 Projektarbeit	64
12 Auslandssemester.....	66
13 Masterarbeit und Kolloquium	67

Modulhandbuch | Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc.)

1 Studiengangbeschreibung

Das Wirtschaftsingenieurwesen ist eine Schnittstellendisziplin zwischen den MINT-Wissenschaften einerseits und den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften andererseits. Gerade in Zeiten einer zunehmend arbeitsteiligen und auf Kooperation ausgerichteten Arbeitswelt kommt dieser Schnittstellenfunktion eine ganz entscheidende Rolle zu.

Die typischen Aufgaben von Wirtschaftsingenieur*innen finden sich in der Integration wirtschaftlicher und technologischer Lösungen und nachhaltiger Systeme für Wirtschaft und Gesellschaft. Diese Integration erfolgt zunehmend im Zusammenspiel von Akteuren in institutionellen, sozialen und digitalen Netzwerken. Es beinhaltet beispielsweise auch die Konzeption technischer Anlagen und Systeme, deren Management und Vertrieb ebenso wie die Leitung anspruchsvoller Projekte oder die Analyse von technischen Fragestellungen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Wirtschaftsingenieur*innen müssen dazu ausgebildet werden, die Verbindungsstellen zwischen den betrieblichen Fachfunktionen zu gestalten. Sie brauchen dafür – neben der Fachkompetenz – auch eine interkulturelle Kommunikations-, Sozial- sowie eine vertiefte Managementkompetenz. Diese Kompetenzen beziehen sich dabei nicht nur auf Länderkulturen, sondern auch auf Fach- und Funktionskulturen. Wirtschaftsingenieur*innen sollten deshalb bereits während ihres Studiums in den Sprach- und Wertesystemen der Ingenieurwissenschaften ebenso wie in denen der Wirtschaftswissenschaften sozialisiert und geprägt werden. Das lässt sich nur mit einer integrativen, multidisziplinären Ausbildung erreichen.

An der TH Köln erfahren die Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens (M.Sc.) eine generalistisch angelegte Ausbildung, die auf die Entwicklung ebendieser multidisziplinären und integrativen Fähigkeiten ausgelegt ist. Neben den für das Wirtschaftsingenieurwesen „klassischen“ Kompetenzen in den Handlungsfeldern des industriellen Wertschöpfungsmanagements (Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Logistik, Vertrieb) und der Unternehmensführung, welche im Rahmen des Master-Studiengangs aufbauend auf den im Bachelor-Studiengang erworbenen Grundkenntnissen vertieft werden, wird dabei insbesondere auch auf Kompetenzen in den Handlungsfeldern des Energie- und Ressourcenmanagements (zirkuläre Wertschöpfung und umweltorientiertes Management) und der datenbasierten Modellierung und Optimierung (Programmierung, Data Science, digitale Zwillinge) fokussiert.

Dabei wird in den Pflicht- und Wahlpflichtfächern überwiegend projektorientiert gearbeitet. In Kleingruppen werden Problemstellungen aus der wissenschaftlichen und industriellen Praxis diskutiert und gelöst – häufig in Kooperation mit der (regionalen) Wirtschaft und/oder mit Laboren und Forschungseinrichtungen der TH Köln (z.B. dem Innovation Hub Gummersbach oder dem :metabolon Institute).

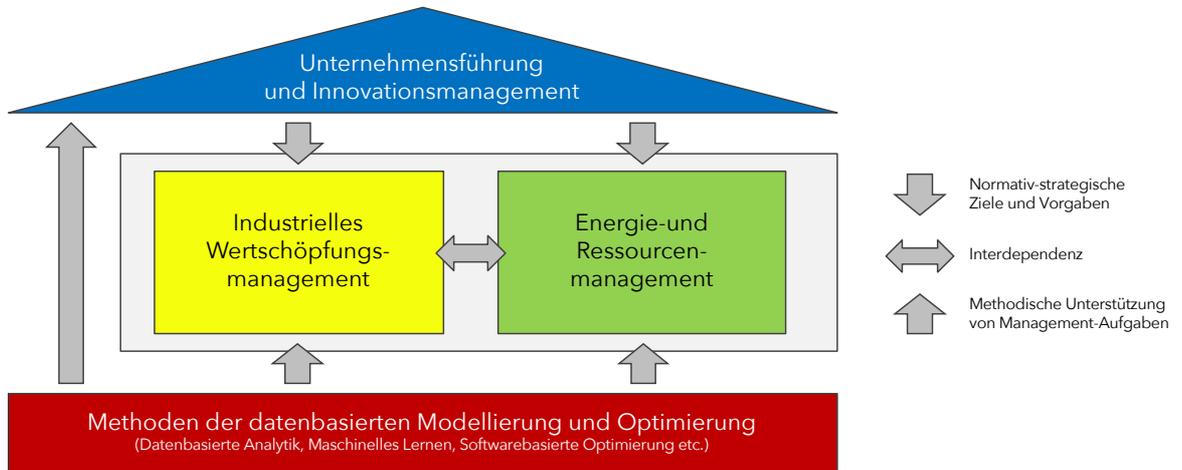
Diese multidisziplinäre, praxisnahe und auf zukunftsrelevante Kompetenzen ausgerichtete Ausbildung bereitet unsere angehenden Wirtschaftsingenieur*innen auf einschlägige Berufsfelder in der Arbeitswelt der Zukunft vor.

2 Absolvent*innenprofil

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums sind unsere Absolvent*innen in der Lage, vielschichtige Fragestellungen an der Schnittstelle zwischen Technologie, Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft zu analysieren und geeignete Lösungen unter Einbezug multidisziplinärer Perspektiven herbeizuführen, indem sie auf normativ-strategische und methodisch-operative Kompetenzen der *Unternehmensführung* und des *Innovationsmanagements*, des *industriellen Wertschöpfungsmanagements*, des *Energie- und Ressourcenmanagements* sowie der *datenbasierten Modellierung und Optimierung* zurückgreifen, um im späteren Berufsleben verantwortungsvolle Aufgaben im administrativen Management sowie in der innovativen Entwicklung und Erneuerung von Unternehmen und Institutionen zu übernehmen und zur nachhaltigen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft beizutragen.

3 Handlungsfelder

Aus dem Absolvent*innenprofil leiten sich die folgenden Handlungsfelder ab:



Im Zentrum der hier dargestellten Hauskonstruktion finden sich Managementkompetenzen zur Ausführung der operativen Primärfunktionen der industriellen Wertschöpfungskette in Anlehnung an Porter (Entwicklung, Beschaffung, Logistik, Produktion, Marketing und Vertrieb). Das Energie- und Ressourcenmanagement, welches – je nach betrachteter Branche – als Primär- oder Sekundärfunktion der industriellen Wertschöpfungskette erachtet werden darf, erhält hierbei eine exponierte Stellung als eigenes Handlungsfeld, um dessen besonderer Bedeutung für eine verantwortungsvolle Übernahme zukünftiger Managementaufgaben Rechnung zu tragen.

Das Handlungsfeld der Unternehmensführung und des Innovationsmanagements ist dem operativen Wertschöpfungsmanagement übergeordnet, weil es die normativ-strategischen Ziele und Rahmenbedingungen für das operative Management sowie für die Erneuerung und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen, Produkten und betrieblichen Abläufen vorgibt.

Das Handlungsfeld der datenbasierten Modellierung und Optimierung stellt das methodische Fundament für eine systematische, auf der Grundlage von Daten, Informationen und Wissen legitimierte und evidenzbasiert hergeleitete strategische Unternehmensführung und Organisation der operativen Wertschöpfungskette dar.

4 Studienverlaufsplan

Der Studiengang startet sowohl im Winter- als auch im Sommersemester. Es ergeben sich die folgenden Studienverlaufspläne:

Studienbeginn im Wintersemester					
1. Fachsemester (Wintersemester)		2. Fachsemester (Sommersemester)		3. Fachsemester Wintersemester	
Modul	ECTS	Modul	ECTS	Masterarbeit und Kolloquium (30 CP)	
Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung	5	Business Intelligence & Analytics	5		
Produktion und Logistik	5	Beschaffung und Vertrieb	5		
Dezentrale Energieerzeugung	5	Umweltgerechtes Ressourcenmanagement	5		
Technologie- und Innovationsmanagement 1	5	Technologie- und Innovationsmanagement 2	5		
Wahlpflichtfach	5	Strategisches und internationales Management	5		
Wahlpflichtfach	5	Wahlpflichtfach	5		

Studienbeginn im Sommersemester				
1. Fachsemester (Sommersemester)		2. Fachsemester (Wintersemester)		3. Fachsemester (Sommersemester)
Modul	ECTS	Modul	ECTS	
Business Intelligence & Analytics	5	Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung	5	Masterarbeit und Kolloquium (30 CP)
Beschaffung und Vertrieb	5	Produktion und Logistik	5	
Umweltgerechtes Ressourcenmanagement	5	Dezentrale Energieerzeugung	5	
Technologie- und Innovationsmanagement 1	5	Technologie- und Innovationsmanagement 2	5	
Strategisches und internationales Management	5	Wahlpflichtfach	5	
Wahlpflichtfach	5	Wahlpflichtfach	5	

Diese 3-semesterigen Studienverlaufspläne sind von Studierenden zu durchlaufen, die einen Abschluss in einem 7-semesterigen Bachelorstudiengang mit einem Umfang von 210 ECTS vorweisen können.

Die hierin enthaltenen Pflichtfächer (PF) stellen sicher, dass die Studierenden in jedem der vier Handlungsfelder Kompetenzen im Umfang von mindestens 10 ECTS erwerben.

Im Verlauf des Studiums belegen die Studierenden weiterhin drei Wahlpflichtfächer (WPF), plangemäß davon zwei im Wintersemester und eines im Sommersemester. Durch die individuelle Zusammenstellung der Wahlpflichtfächer aus den Modulclustern (siehe Modulmatrix) können die Studierenden entweder eine vertiefende Ausbildung in einem der vier Handlungsfelder erhalten (indem sie mehrere WPF aus dem entsprechenden Modulcluster auswählen) oder die Wahl ihrer WPF auf mehrere Modulcluster verteilen, um einen möglichst breiten Kompetenzerwerb anzustreben.

5 Alternativer Studienverlaufsplan

Alternativ zum 3-semesterigen Studienverlaufsplan wird ein 4-semesteriger Studienverlaufsplan für diejenigen Studierenden angeboten, die einen Abschluss in einem 6-semesterigen Bachelor-Studiengang mit einem Umfang von 180 ECTS vorweisen.

Studienbeginn im Wintersemester					
1. Fachsemester (Wintersemester)		2. Fachsemester (Sommersemester)		3. Fachsemester (Wintersemester)	4. Fachsemester (Sommersemester)
Modul	ECTS	Modul	ECTS		
Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung	5	Business Intelligence & Analytics	5	Projektarbeit oder Auslandssemester (30 CP)	Masterarbeit und Kolloquium (30 CP)
Produktion und Logistik	5	Beschaffung und Vertrieb	5		
Dezentrale Energieerzeugung	5	Umweltgerechtes Ressourcenmanagement	5		
Technologie- und Innovationsmanagement 1	5	Technologie- und Innovationsmanagement 2	5		
Wahlpflichtfach	5	Strategisches und internationales Management	5		
Wahlpflichtfach	5	Wahlpflichtfach	5		

Studienbeginn im Sommersemester					
1. Fachsemester (Sommersemester)		2. Fachsemester (Wintersemester)		3. Fachsemester (Sommersemester)	4. Fachsemester (Wintersemester)
Modul	ECTS	Modul	ECTS		
Business Intelligence & Analytics	5	Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung	5	Projektarbeit oder Auslandssemester (30 CP)	Masterarbeit und Kolloquium (30 CP)
Beschaffung und Vertrieb	5	Produktion und Logistik	5		
Umweltgerechtes Ressourcenmanagement	5	Dezentrale Energieerzeugung	5		
Technologie- und Innovationsmanagement 1	5	Technologie- und Innovationsmanagement 2	5		
Strategisches und internationales Management	5	Wahlpflichtfach	5		
Wahlpflichtfach	5	Wahlpflichtfach	5		

Der Studiengang kann auch in Teilzeit absolviert werden. Die Fakultät hält einen für das Studium in Teilzeit nach § 62a Abs. 2 HG sinnvollen beispielhaften Studienverlaufsplan bereit.

6 Modulmatrix

Modulbezeichnung	Dozent*in	SS/WS	Semester	ECTS	Sprache	Zuordnung zu Handlungsfeld / Modulcluster				Anwendung der Studiengangskriterien			
						Unternehmensführung und Innovationsmanagement	Industrielles Wertschöpfungsmanagement	Energie- und Ressourcenmanagement	Datenbasierte Modellierung und Optimierung	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Digitalisierung	Transfer
Pflichtfächer	Technologie und Innovationsmanagement 1	Haag	SS/WS	1	5	Deutsch	x	(x)	(x)	(x)	x		x
	Technologie und Innovationsmanagement 2	Haag	SS/WS	2	5	Deutsch	x	(x)	(x)	(x)	x		x
	Strategisches und internationales Management	Klein	SS	1/2	5	Deutsch							
	Beschaffung und Vertrieb	Barth	SS	1/2	5	Deutsch		x					
	Produktion und Logistik	Permin	WS	1/2	5	Deutsch		x					
	Umweltgerechtes Ressourcenmanagement	Malek	SS	1/2	5	Deutsch			x		(x)		
	Dezentrale Energieerzeugung	Wolf	WS	1/2	5	Deutsch			x		(x)		
	Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung	Zapp	WS	1/2	5	Deutsch	(x)			x	(x)	x	
	Business Intelligence & Analytics	Linden	SS	1/2	5	Englisch	(x)			x	(x)	x	
	Management & Unternehmenssteuerung	Klein	WS	1/2	5	Deutsch	x						
Wahlkatalog für Wahlpflichtfächer	Integrale Business Excellence	Münster	SS	1/2	5	Deutsch	x				x		x
	Projektmanagement	Barth	WS	1/2	5	Deutsch	x	(x)					x
	Entrepreneurship & Business Plan	Ergeleny/Werner	SS	1/2	5	Deutsch	x				x		x
	Change Management	Palmer	SS	1/2	5	Deutsch	x						x
	Kollaborative Innovationsentwicklung (Hackathon)	Permin	WS	1/2	5	Deutsch	x	(x)				(x)	x
	Behavioural Economics & Nudging	Werner	WS	1/2	5	Englisch	x				x		x
	Leadership & Human Resources	Palmer	SS	1/2	5	Englisch	x				x		x
	Planung und Gestaltung von Montagesystemen	Zwanzig	SS	1/2	5	Deutsch		x					x
	Mess- und Sensortechnik	Kraft	WS	1/2	5	Deutsch		x				x	
	Instandhaltungsmanagement	Haag	WS	1/2	5	Deutsch		x					x
Wahlkatalog für Wahlpflichtfächer	Methodische Produktentwicklung	Psychy	SS	1/2	5	Deutsch		x					
	Werkstoffauswahl	Katraljova-Krüger	WS	1/2	5	Deutsch		x					
	Rapid Prototyping	Psychy	SS	1/2	5	Deutsch		x					
	Cost Engineering (Activity-based Modeling & Optimization)	Haag	SS	1/2	5	Englisch		x					
	Lean Supply Chain Management	Barth	SS	1/2	5	Englisch		x	(x)				
	Regenerative Erzeugung und Nutzung von Energie	Malek	WS	1/2	5	Deutsch			x		(x)		
	Wasserwirtschaft und aquatische Umwelt	Haag, T.	SS	1/2	5	Deutsch			x		(x)		
	Umweltrecht	Sartor	SS	1/2	5	Deutsch	(x)		x				
	Biokunststoffe	Harrab	WS	1/2	5	Deutsch		(x)	x				
	Energieeffiziente Produktion	Shevchuk	WS	1/2	5	Deutsch		(x)	x				
Umwelt- und Prozessanalytik im Stoffstrom- und Ressourcenmanagement	Sartor	WS	1/2	5	Deutsch		(x)	x					
Softwareunterstützte Prozessoptimierung	Münster	SS	1/2	5	Deutsch		(x)	x					
Statistische Versuchsplanung	Barth-Beilstein	SS	1/2	5	Deutsch	(x)		x					
Object-oriented Python Programming	Wolf	WS	1/2	5	Englisch			x					
Data Science & Ethics	Mersmann	SS	1/2	5	Englisch	(x)		x					

7 Modulcluster „Unternehmensführung und Innovationsmanagement“

7.1 Pflichtfach: Technologie- und Innovationsmanagement 1 & 2

Modulnummer:	TIM1 MMW, TIM2 MMW
Modulbezeichnung:	Technologie- und Innovationsmanagement 1 & 2
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 + 5 = 10
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 + 1 = 2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christoph Haag
Dozierende:	Prof. Dr. Christoph Haag
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> kontextabhängig und unter Abwägung voraussehbarer wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und ökologischer Konsequenzen darüber zu entscheiden, welche Technologien und Innovationen ein Unternehmen oder eine Institution auf welche methodische Art und Weise zur Anwendungsreife entwickeln und einführen sollte, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> von den Begriffen und Erklärungsmodellen des Technologie- und Innovationsmanagements anwendungsorientiert Gebrauch machen sowie Wertmaßstäbe, Entwicklungs- und Projektmanagementansätze, Kreativitätstechniken, Prognosemethoden, Ethikkonzepte sowie Führungs- und Controlling-Instrumente anwenden, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> in der späteren beruflichen Praxis als verantwortungsvolle Manager im Umgang mit (neuen) Technologien und Innovationsvorhaben zu agieren und eine Führungsrolle in Entwicklungs- und Veränderungsprojekten zu übernehmen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Begriffsklärung: Technologie, Technik und Innovation Innovationsstrategien Kontextorientierte Entwicklungssystematik (Smart Innovation Cube) Agile und meilensteinorientierte Projektmanagementansätze Entrepreneurship und Opportunity Recognition Innovationsethik (Unternehmensethik im Rahmen von Innovationsvorhaben) Kreativitätstheorie und -methodik Technology Intelligence (Früherkennung, Prognose, Dokumentation) Value Proposition (Darstellung des Wertversprechens von Innovationen) Portfolio-Management zur Steuerung von Innovationsprojekten
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Projektarbeit
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mündlicher Beitrag (Projektpräsentationen) Mündliche Prüfung (Reflexion von Projektarbeit und Theorie) <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h + 150h = 300h
Präsenzzeit:	150h
Selbststudium:	150h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine

Empfohlene Literatur:	<p>Vahs, D.; Brem, A. (2015): Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. 5. überarbeitete Auflage. Schäffer-Poeschel</p> <p>Swann, G (2009): The Economics of Innovation: An Introduction. Edward Elgar Publishing</p> <p>Gerpott, T.J. (2005): Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement. 2. Edition. Schäffer-Poeschel</p> <p>Hauschildt, J.; Salomon, S. (2016): Innovationsmanagement. 6., vollständig aktualisierte und überarbeitete Edition. Vahlen</p> <p>Wördenweber, B.; Eggert, M.; Größer, A.; Wickord, W. (2020): Technologie- und Innovationsmanagement im Unternehmen. 4. Auflage. Springer Vieweg</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung (TIM 1 MMW)
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

7.2 Pflichtfach: Strategisches und internationales Management

Modulnummer:	SIM MMW
Modulbezeichnung:	Strategisches und internationales Management
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Torsten Klein
Dozierende:	Prof. Dr. Torsten Klein
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> Marktszenarien zu interpretieren und betriebswirtschaftliche Alternativen abzuwägen sowie ökonomisch sinnvolle strategische Entscheidungen zu treffen und anhand von Gestaltungsmodellen deren Auswirkungen zu antizipieren, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> sich in die Rolle der Unternehmensleitung/Aufsichtsratsfunktion begeben. Innerhalb dieses Rahmens analysieren sie ökonomische Bedingungen sowie treffen, begründen und bewerten strategische Entscheidungen, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> im späteren Berufsleben unternehmerische Handlungsfelder und marktwirtschaftliche Herausforderungen im nationalen und internationalen Kontext zu erkennen, strategische Analyse- und Gestaltungsansätze zu entwickeln sowie Unternehmensentscheidungen und Strategieimplementierungen internationaler Unternehmen zu bewerten.
Modulinhalte:	<p>Durch die Globalisierung der Wirtschaft und die Verstärkung des grenzüberschreitenden Wettbewerbs zwingt der zunehmende Konkurrenzdruck aus dem In- und Ausland Unternehmen aller Branchen und Größenklassen, ihre Überlebensfähigkeit und nachhaltiges Wachstum durch eine langfristige strategische und internationale Planung zu sichern.</p> <p>Inhalte im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Wirtschaftswissenschaften

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des strategischen Managements • Grundlagen des internationalen Managements • Methoden und Instrumente des strategischen und internationalen Managements
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht (mit Projektarbeiten und Fallstudien)
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung
Workload (30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	<p>Dillerup, Ralf/Stoi, Roman, Unternehmensführung, München (Vahlen) 5. Aufl. 2016.</p> <p>Holtbrügge, Dirk/Welge, Martin K., Internationales Management (Schäffer-Poeschel) 6. Aufl. 2015.</p> <p>Hungenberg, Harald/Wulf, Torsten, Grundlagen der Unternehmensführung, Berlin – Heidelberg (Springer Gabler) 5. Auf. 2015.</p> <p>Meckl, Reinhard, Internationales Management, München (Vahlen) 3. Aufl. 2014.</p> <p>Scholz, Christian, Strategische Organisation, Landsberg/Lech (Moderne Industrie) 2. Aufl. 2000.</p> <p>Steinmann, Horst/Schreyögg, Georg/Koch, Jochen, Management, Berlin – Heidelberg (Springer Gabler) 7 Aufl. 2013.</p> <p>Staehe, Wolfgang H., Management, München (Vahlen) 8. Aufl. 1999.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

7.3 Wahlpflichtfach: Management und Unternehmenssteuerung

Modulnummer:	MUS MMW
Modulbezeichnung:	Management und Unternehmenssteuerung
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Torsten Klein

Dozierende:	Prof. Dr. Torsten Klein
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management- und Führungskonzepte zu beschreiben, zu bewerten und beispielhaft anzuwenden, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge von Organisation, Führung, Steuerung und Management analysieren und diskutieren, • Systeme der Leistungsmessung in Unternehmen darstellen, bewerten, abwägen und beurteilen sowie • wissenschaftliche Methoden als Basis für ihre Untersuchungen zielgerichtet einsetzen, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Unternehmenssysteme zu erfassen und zu steuern..
Modulinhalte:	<p>Das Modul beschreibt Ziele, Prinzipien, Methoden, Maßnahmen sowie Techniken und Werkzeuge zum operativen, taktischen und strategischen Management von wirtschaftlich handelnden Unternehmen. Schwerpunkte liegen auf der Steuerung und leistungsbezogenen Lenkung von Unternehmen.</p> <p>Inhalte im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Organisation ○ Entscheidung ○ Koordination • Operatives Management <ul style="list-style-type: none"> ○ Führungsprinzipien ○ Prozessmanagement ○ Operative Aspekte des Performance Management • Taktisches Management <ul style="list-style-type: none"> ○ Personalmanagement ○ Change Management • Strategisches Management <ul style="list-style-type: none"> ○ Strategische Steuerung ○ Strategische Analyse und Diagnose <p>Aufbauend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten erstellt jede(r) Teilnehmer*in im Seminar-Teil eine Ausarbeitung und eine Präsentation zu einem festgelegten Themengebiet oder Unternehmensfallbeispiel.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit • Klausurarbeit <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload: (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit)	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	Staehle, W.H.: Management, 7. Auflage, Verlag Valen, 1994

Rahn, H.-J.: Unternehmensführung, 5. Auflage, Friedrich Kiehl Verlag, 2002

Steinmann, H.; Schreyögg, G.: Management, 5. Auflage, Gabler Verlag, 2002

Weiterführende Literatur:

Hungenberg, H.: Strategisches Management in Unternehmen, 5. Auflage, Gabler Verlag, 2008

Kaplan, R.S.; Norton, D.P.: Balanced Scorecard: Strategien erfolgreich umsetzen, Schäffer-Poeschel Verlag, 1997

(Weitere themenbezogene Einzelverweise in der Vorlesung und im Seminar)

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Informatik / Computer Sciences

Besonderheiten: keine

Letzte Aktualisierung: August 2021

7.4 Wahlpflichtfach: Behavioural Economics & Nudging

Modulnummer: BEN MMW

Modulbezeichnung: Behavioural Economics & Nudging

Art des Moduls: Wahlpflichtfach

ECTS credits: 5

Sprache: Englisch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)

Häufigkeit des Angebots: Nur im Wintersemester

Modulverantwortliche*r: Prof. Dr. Christina Werner

Dozierende: Prof. Dr. Christina Werner

Learning Outcome: **After Attending this course students will be able to**

- develop, plan, analyze, and evaluate a reaserch project on „Behavioral Economics and Nudging“ holistically

by

- analyzing literature and preparing short presentations on research methods in social sciences,
- applying knowlegde on reserach methods in social sciences to current journal articles,
- developing their own reasearch project with regard to behavioral economics and nudging,
- and critically reflecting on research projects of their peers,

	<p>in order to</p> <ul style="list-style-type: none"> • be able to conduct their own research project in their master thesis or in a research project in their prospective future employment.
Modulinhalte:	<p>In this course students learn about research methods and the research process in an applied context: Behavioral Economics and Nudging.</p> <ul style="list-style-type: none"> • First, students learn about the basics concerning research methods. • Secondly, they analyze existing research articles in the field with regard to the research methods used. • Thirdly, students develop their own research project and outline the structure of an academic journal article.
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündlicher Beitrag (presentation) • Hausarbeit (research article) <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload:	150h
(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit)	
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Döring/Bortz (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, 5. Auflage, Springer</p> <p>(Various research papers on behavioral economics and nudging)</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

7.5 Wahlpflichtfach: Integrale Business Excellence

Modulnummer:	IBE MWW
Modulbezeichnung:	Integrale Business Excellence
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester

Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Münster
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Münster
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein holistisches unternehmerisches Problem mithilfe des Quadranten-Modells und des Spiral-Dynamics-Modells zu lösen. • Sie können weiterhin die Ergebnisse ihrer Problemlösungsphase adressatengerecht aufbereiten und darstellen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Integrale Landkarte (AQAL): Quadranten, Ebenen, Linien, Typologien, Zustände • Individuelle und kulturelle Werte-Entwicklung (Spiral Dynamics u.a.) • Fallstudienbasierte und kontextgerechte Anwendung des Quadranten-Modells und des Spiral-Dynamics-Modells (auf den Ebenen Blau, Orange, Grün und Gelb)
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung • Referat (mit ausführlicher Dokumentation) • Mündlicher Beitrag (Präsentation der Fallstudie) <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload:	150h
(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit)	
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Anderson, R.J.; Adams, W.A.: Mastering Leadership: An Integrated Framework for Breakthrough Performance and Extraordinary Business Results; Wiley; 2015</p> <p>Bär, M.; Krumm, R.; Wiehle, H.: Unternehmen verstehen, gestalten, verändern; Gabler; 2010</p> <p>Beck, D.; Cowan, C: Sipal Dynamics - Leadership, Werte und Wandel: Eine Landkarte für Business und Gesellschaft im 21. Jahrhundert; Kamphausen Verlag; 2007</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

7.6 Wahlpflichtfach: Projektmanagement

Modulnummer:	PM MMW
Modulbezeichnung:	Projektmanagement
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Dozierende:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedingungen für produktive Projektarbeit im Sinne von Lean Project Management zu erkennen und sinnvolle organisatorische Maßnahmen für bestimmte Kontexte zu empfehlen, • zu verstehen, welche Arten von Projekten es gibt und welche Kontextfaktoren jeweils relevant sind, und • unter verschiedenen zur Wahl stehenden organisatorischen Stellhebeln die geeigneten auszusuchen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • praktische Benchmarks von hoch produktiven Projektsystemen kennen und verstehen, unter welchen Kontextbedingungen diese funktionieren, • konkrete Formen der Projektorganisation verstehen und anwenden können (z.B. Wasserfall, Agile, Scrum, Kanban, Design Thinking) und wissen, welche kontextbezogenen Vor- und Nachteile die Optionen haben (Kniberg & Skarin 2010), • die dahinter stehenden theoretischen Grundmuster und Wirkmechanismen von Prozessorganisation und Projektorganisation verstehen und in den breiteren Kontext von Theorien des Operations Management und Innovation Management einordnen können (Söderlund 2012), • Unterschiede in den Herangehensweisen verschiedener Projektmanagement-Traditionen verstehen (Davies et al. 2018), etwa zwischen Zielvorstellungen von Prozessoptimierung (Operations Management) und flexibler Adaptation (Innovationsforschung) • Typische kognitive Planungsfehler in der Projektplanung erkennen und durch Methoden kompensieren können (z.B. Reference Class Forecasting gegen Optimism Bias, Planning Fallacy u.ä., Flyvbjerg 2008) • effektives Aufgabenmanagement beherrschen und die kognitionspsychologischen Wirkmechanismen dahinter verstehen (z.B. Entlastungsfunktionen wie Externalisierung/Scaffolding), um Aufgabenmanagement-Systeme wie „Getting Things Done“ anpassen zu können (Heylighen & Vidal 2008), <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte im professionellen Kontext erfolgreich umsetzen zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Projekte? Was heißt hier 'einmalig'? • Analyseraster: Optimierung oder Adaptation? • Produktivität in Projekten? • Lessons Learned trotz Einmaligkeit?

	<ul style="list-style-type: none"> • Nützliche Bausteine aus dem Operations Management (Lean, Factory Physics) • Nützliche Bausteine aus der Kognitionsforschung (Biases, Scaffolding...) • Produktivität vs. Innovation? • Großprojekte, Groß(e)probleme? • Technologische Hilfsmittel: Warum wirkt was wie? Analyse aus Sicht der OM-Theorien und Kognitionsforschung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Interaktive E-Learnings, Seminaristischer Unterricht (Diskussion von Fallstudien), Projektarbeit (in Kleingruppen)
Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren • Hausarbeit (Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)
Workload: (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit)	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Davies, Andrew; Manning, Stephan; Söderlund, Jonas (2018): When neighboring disciplines fail to learn from each other. The case of innovation and project management research. In: Research Policy 47 (5), S. 965–979. DOI: 10.1016/j.respol.2018.03.002.</p> <p>Erne, Rainer (2019): Lean Project Management – Wie man den Lean-Gedanken im Projektmanagement einsetzen kann. 1st ed. 2019. Available online at https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-658-26988-3. ISBN: 9783658269883.</p> <p>Flyvbjerg, Bent (2008): Curbing Optimism Bias and Strategic Misrepresentation in Planning: Reference Class Forecasting in Practice. In European Planning Studies 16 (1), pp. 3–21. DOI: 10.1080/09654310701747936.</p> <p>Heylighen, Francis; Vidal, Clément (2008): Getting Things Done. The Science behind Stress-Free Productivity. In Long Range Planning 41 (6), pp. 585–605. DOI: 10.1016/j.lrp.2008.09.004.</p> <p>Holweg, Matthias; Maylor, Harvey (2018): Lean leadership in major projects: from “predict and provide” to “predict and prevent”. In International Journal of Operations & Production Management 38 (6), pp. 1368–1386. DOI: 10.1108/IJOPM-02-2017-0100.</p> <p>Kniberg, Henrik; Skarin, Mattias (2010): Kanban and Scrum. Making the most of both. s. l.: C4Media (InfoQ enterprise software development series). Available online at www.agileinnovation.eu/wordpress/wp-content/uploads/2010/09/KanbanAndScrum_MakingTheMostOfBoth.pdf. ISBN: 9780557138326.</p> <p>Söderlund, Jonas (2012): Theoretical Foundations of Project Management: Suggestions for a Pluralistic Understanding. In Peter W. G. Morris, Jeff Pinto, Jonas Söderlund (Eds.): The Oxford handbook of project management. Oxford: Oxford Univ. Press, pp. 37–64.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine

Letzte Aktualisierung: Oktober 2021

7.7 Wahlpflichtfach: Leadership & Human Resources

Modulnummer:	LHR MMW
Modulbezeichnung:	Leadership & Human Resources
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Carolin Palmer
Dozierende:	Prof. Dr. Carolin Palmer
Learning Outcome:	<p>After attending the course the students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> identify current challenges in leadership and human resource management and be able to evaluate their consequences in the context of the students' later professional role, develop alternative courses of action and solutions for the specific question <p>by</p> <ul style="list-style-type: none"> understanding relevant concepts of personnel psychology and be able to apply them to the topic, reflecting critically on the benefits of these theories on practical case studies by combining input during the event and own, group-internal research and discussion, <p>in order to</p> <ul style="list-style-type: none"> become aware of their role, responsibility, and impact as a leader when working on their research question and in later professional life and thus to be qualified for a professional activity in leadership situations.
Modulinhalte:	<p>Relevant aspects of selected leadership and human resource management, such as</p> <ul style="list-style-type: none"> assessment and training of job-related creativity from a psychological point of view selection and development interviews in digital work environments organizational citizenship behavior and commitment in remote working organizations strategic HRM new forms of work and their impact on operational HRM digital transformation processes in HRM diversity sensitive HRM and leadership. <p>The specific topic per semester is based on current topics and the needs of the students and is specified at the beginning of each semester (see according ILIAS folder).</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Projektarbeit (with feedback cycles and milestones), Literaturrecherche
Prüfungsformen:	Mündliche Beiträge (Meilensteinpräsentationen und Abschlusspräsentation)

Workload: (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit)	150h
Präsenzzeit:	30h
Selbststudium:	120h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	Will be announced in the ILIAS course at the start of the semester in coordination with the respective focus
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

7.8 Wahlpflichtfach: Entrepreneurship und Businessplan

Modulnummer:	E & BPlan
Modulbezeichnung:	Entrepreneurship und Businessplan
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Monika Engelen und Prof. Dr. Christina Werner
Dozierende:	Prof. Dr. Monika Engelen und Prof. Dr. Christina Werner
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständig eine Idee oder ein Produkt betriebswirtschaftlich holistisch zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marktrecherchen durchführen, • ein Geschäftsmodell und Elemente einer Markteintrittsstrategie ableiten und • eine Finanzplanung entwerfen, <p>um</p> <p>diese Elemente in einem Businessplan zusammenzufassen und zu präsentieren.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Entrepreneurship: Bedeutung, Ausprägungen, Trends • Einführung Businessplan

	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente eines Businessplans inkl. Tools und Methodiken <ul style="list-style-type: none"> ○ Executive Summary ○ Produkt und Dienstleistung ○ Geschäftsmodell ○ Markt und Wettbewerb ○ Marketing und Vertrieb ○ Chancen und Risiken ○ Finanzplanung • Ideenfindung/Opportunity Recognition Session • Coaching und Zwischenpräsentationen • Präsentation der Geschäftsidee inkl. Finanzplan
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit (Erstellung Businessplan)
Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeiten (schriftlich ausgearbeiteter Businessplan, 60%) • Mündlicher Beitrag (Präsentation des Businessplans, 40%)
Workload: (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit)	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>NUK Handbuch (2018/19): Leitfaden zur Erstellung eines Businessplan</p> <p>Engelen, Engelen & von Gaggern (2021): Opportunity Recognition, 2. Auflag</p> <p>Nagl (2014): Der Businessplan, 7. Auflage</p> <p>Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation</p> <p>Osterwalder, A. et al. (2013): Value Proposition Design</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2022

7.9 Wahlpflichtfach: Kollaborative Innovationsentwicklung (Hackathon)

Modulnummer:	HACK
Modulbezeichnung:	Kollaborative Innovationsentwicklung (Hackathon)
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch

Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Eike Permin
Dozierende:	Prof. Dr. Eike Permin
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständig ein Produkt, eine Software oder eine Dienstleistung auf Basis einer Idee in einem multidisziplinärem Team zu entwickeln, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien agiler, iterativer Entwicklungsprozesse verstehen, • Marktchancen und Risiken recherchieren, bewerten und abschätzen, • Werttreiber identifizieren und in Feature umsetzen und • auf Basis von Kundenfeedback iterativ Verbesserungen einbringen, <p>um</p> <p>im späteren beruflichen Kontext i.S. eines Intrapreneurs, Product Owners oder Business Development Managers solche Angebote interdisziplinäre, effizient und erfolgreich zu entwickeln.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Entrepreneurship • Opportunity Recognition • Ideenfindung & Kreativität • Agile Entwicklung
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeiten (ausgearbeitetes Innovationskonzept, 60%) • Mündlicher Beitrag (Präsentationen der (Zwischen-)Ergebnisse, 40%)
Workload:	150h
(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit)	
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation Osterwalder, A. et al. (2013): Value Proposition Design Ries, E. (2011): Lean Start Up Thiel, P. (2014): Zero to One</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	Oktober 2022

7.10 Wahlpflichtfach: Change Management

Modulnummer:	CHA MMW
Modulbezeichnung:	Change Management (Simulation Game)
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Dr. Carolin Palmer
Dozierende:	Eberhard Schenk (Dipl.-Psych.), Louisa Rinsdorf (Dipl.-Psych.)
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständig ein Produkt, eine Software oder eine Dienstleistung auf Basis einer Idee in einem multidisziplinärem Team zu entwickeln, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien agiler, iterativer Entwicklungsprozesse verstehen, • Marktchancen und Risiken recherchieren, bewerten und abschätzen, • Werttreiber identifizieren und in Feature umsetzen und • auf Basis von Kundenfeedback iterativ Verbesserungen einbringen, <p>um</p> <p>im späteren beruflichen Kontext i.S. eines Intrapreneurs, Product Owners oder Business Development Managers solche Angebote interdisziplinäre, effizient und erfolgreich zu entwickeln.</p>
Modulinhalte:	<p>Change Management wird in seinen Auswirkungen auf einzelne Mitarbeiter, Teams oder auch die gesamte Belegschaft gefürchtet – nicht selten aufgrund kaum zu überblickender Komplexität und in Ermangelung entsprechender Kenntnisse. Zahlreiche gescheiterte Change Prozesse hinterlassen in den Köpfen und oft auch Unternehmen Spuren und versperren den Weg für oftmals notwendige neue Ansätze. Die Forschung hingegen weist eine Reihe von Interventionen auf, die ein erfolgreiches Change Management unterstützen und aufzeigen, was wann wie getan werden kann und sollte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Change als Prozess verstehen (Theorie): <ul style="list-style-type: none"> - Sinn und Herausforderung von Change - Anwendungsfelder - Change Modelle (von Lewin bis Kotter) • Change gestalten (Umsetzung): <ul style="list-style-type: none"> - Widerstand, defensive Routinen und gegenläufige Prozesse im Change - die Bedeutung der Haltung im Change: Head, heart & hands - Motivation und motivieren im Change-Prozess - Interventionen im Change: ein Überblick - Auswahl, Zeitpunkt, Umsetzung und Evaluation von Interventionen • Eigene Change-Persönlichkeit kennenlernen und reflektieren (Selbstreflexion) <ul style="list-style-type: none"> - Selbsttest zur Identifikation der eigenen Persönlichkeit im Change Prozess - eigene Change Projekte (beruflich/privat) reflektieren

Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Hausarbeit (individuell oder zu zweit), digitale Simulation basierend auf Software (Riva), inkl. Reflexionen, Feedback und Diskussionsrunden innerhalb und zwischen mehreren konkurrierenden Teams verschiedener Hochschulen (Graz, Wien, Herdecke, TH Köln), Teamarbeiten (z.B. an Miro-Board oder Microsoft Teams).
Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeiten (50%) • Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (50%) Eine durchgehende aktive Teilnahme bei der Durchführung der Simulation ist Voraussetzung für die Prüfungsabnahme.
Workload: (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit)	150h
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Doppler, Klaus; Lauterburg, Christoph (2019) Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten. Campus</p> <p>Königswieser, Roswita., Exner, Alexander (1999) Systemische Interventionen. Architekturen und Designs für Berater und Veränderungsmanager. Beratergruppe Neuwaldegg, 3. Auflage Stuttgart: Klett-Cotta</p> <p>Kotter, John P. (2011) Leading Change. Wie Sie Ihr Unternehmen in acht Schritten erfolgreich verändern. München: Vahlen</p> <p>Kruse, Peter (2004) Erfolgreiches Management von Instabilität: Veränderung durch Vernetzung. Gabal</p> <p>Malik, Fredmund (2015) Strategie des Managements komplexer Systeme. Ein Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme 11. Aufl., Haupt</p> <p>Scharmer, Otto C. (2020) Theory U. Von der Zukunft her führen. 5. Aufl. Carl-Auer</p> <p>Senge, Peter, Richard Ross, Art Kleiner et al. (1999) The Dance of Change: The challenges to sustain momentum in a learning organization. Crown Business</p> <p>Stolzenberg, Kerstin; Krischan Heberle (2021) Change Management. Veränderungsprozesse erfolgreich gestalten – Mitarbeiter mobilisieren. Vision, Kommunikation, Beteiligung, Qualifizierung. Vierte Aufl., Springer</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Digital Sciences
Besonderheiten:	Gesamtleitung der Simulation sowie der Kooperationen mit weiteren Hochschulen durch Prof. Dr. Babette Brinkmann (TH Köln)
Letzte Aktualisierung:	Februar 2023

8 Modulcluster „Industrielles Wertschöpfungsmanagement“

8.1 Pflichtfach: Beschaffung und Vertrieb

Modulnummer:	BV MMW
Modulbezeichnung:	Beschaffung und Vertrieb
Art des Moduls:	Pflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Dozierende:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme in B2B-Kaufprozessen zu analysieren und Problemlösungsprozesse strukturiert zu bearbeiten, • Dynamiken von Verhandlungen zu erkennen und Prioritäten des Handelns zielgerecht zu setzen, • Routinen für einfache Probleme in Form von klaren Abläufen für Standardanalysen und Problemen in B2B-Beschaffungssituationen durchzuführen, • Routinen für komplexe Probleme in Form von Problemlösungssystematiken zur Strukturierung von Problem und Lösungen anzuwenden, • Verhandlungen strukturiert vorzubereiten, zielgerichtet durchzuführen und kriteriengestützt zu analysieren, • Verhalten an verschiedene Anforderungen der Beschaffungssituation und zeitlichen Phasen anzupassen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundproblematiken von Kaufprozessen und Verhandlungen verstehen, • zugrundeliegende Theorien (Prinzipal-Agententheorie, Transaktionskosten u.a.) sowie zentrale Wirkungsmechanismen in Beschaffungssituationen verinnerlichen, • Tools zur Analyse und Entscheidungsfindung in der Beschaffung beherrschen, • wichtige von unwichtigen Kennzahlen und Parametern in Beschaffungssituationen unterscheiden und schnell und zielgerichtet zentrale Kennzahlen berechnen und zusammenfassen können, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der beruflichen Beschaffungs- und Vertriebspraxis diese Konzepte anwenden und als verantwortungsvolle Manager an den Schnittstellen von Unternehmen agieren zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Problemen und Lösungsansätzen <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundprobleme in Beschaffungssituationen ○ Grundlagen von Business Analytics in Beschaffungssituationen ○ Systematische Lösungsansätze durch Problem-Modellierung ○ Verhandlungsmanagement: Grundlagen und Anwendung in Verhandlungssimulationen • Besonderheiten von Kaufprozessen <ul style="list-style-type: none"> ○ B2B-Beschaffung: Besonderheiten und Rollen, Phasen (zeitlich) und Ebenen (strategisch, operativ, technisch) ○ Vertrieb: Typische Probleme, Verhaltensmuster und Empfehlungen ○ Analyse von Lieferanten- und Kundenstrukturen ○ Effektiver Prozessfluss in Beschaffung und Vertrieb (Prozessautomatisierung und -unterstützung in Kauf- und Verkaufsprozessen, E-Procurement,

	<p>CRM usw., Beispiele Monday.com, Smartsheet, Integrationen Twilio, Clearbit, Salesforce)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Empfohlene Strategiemuster nach Geschäftstypen (Produkt, Projekt, System, Integration) <ul style="list-style-type: none"> • Tools/Strukturierte Entscheidungsfindung <ul style="list-style-type: none"> ○ Analysen: Einsatz von Pivot, Solver & Kalkulationstools, Power BI, Sensitivitätsanalysen & Visualisierung mit Tornado-Charts u.a. für Verhandlungen ○ Entscheidungsbäume: Make-or-Buy Analyse, Risikobewertung ○ Scoring Modelle: Lieferanten-Bewertung / Anfrage-Bewertung (Analytical Hierarchical Process (AHP)) ○ Preisfindung (Linear Performance Pricing (LPP)), Szenario-Techniken • Wirkungsmechanismen: Nur wenn man weiß, *warum* etwas passiert, kann man Lösungsstrategien auf neue Kontexte übertragen. <ul style="list-style-type: none"> ○ Vertragsökonomik und Informationsökonomik (Organisationsfolgen von Informationsasymmetrien, Zielasymmetrien, Opportunismus, Transaktionskosten...) ○ Verhandlungstheorie (BATNA, ZOPA, Logrolling...) und Verhaltensökonomik (Risikoverhalten, kognitive Verzerrungen...)
Lehr- und Lernmethoden:	E-Learnings (interaktive Lerneinheiten auf Ilias), Übungen (Fallbeispielbetrachtungen, Verhandlungssimulationen, Analysen realer Datensätze)
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren • Hausarbeit • Lernportfolio <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse der BWL aus dem Bachelorstudium
Empfohlene Literatur:	<p>Evans, James R. (2021): Business analytics. Methods, models, and decisions. Third edition, Global edition. Harlow, Essex: Pearson Education Limited. Available online at https://ebookcentral.proquest.com/lib/koln/detail.action?docID=6131422.</p> <p>Backhaus, K., & Voeth, M. 2014. Industriegütermarketing. Munich, Germany: Verlag Franz Vahlen. ISBN: 9783800647637 . Online über VPN verfügbar: https://doi.org/10.15358/9783800647644</p> <p>van Weele, Arjan J.; Eßig, Michael (2016): Strategische Beschaffung: Grundlagen, Planung und Umsetzung eines integrierten Supply Management. 1. Aufl. 2017. Wiesbaden: Springer Gabler.</p> <p>Voeth, Markus; Herbst, Uta (2015): Verhandlungsmanagement. Planung, Steuerung und Analyse. 2. völlig neu bearb. Auflage. s.l.: Schäffer-Poeschel Verlag. Available online at http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=4341381.</p> <p>Gelderman, Cees J.; van Weele, Arjan J. (2005): Purchasing Portfolio Models. A Critique and Update. In J Supply Chain Management 41 (3), pp. 19–28. DOI: 10.1111/j.1055-6001.2005.04103003.x.</p> <p>Powell, S. G.; Willemain, T. R. (2007): How novices formulate models. Part I: qualitative insights and implications for teaching. In: Journal of the Operational Research Society 58 (8), S. 983–995. DOI: 10.1057/palgrave.jors.2602275.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	Keine

 Letzte Aktualisierung: Oktober 2021

8.2 Pflichtfach: Produktion und Logistik

Modulnummer:	PL MMW
Modulbezeichnung:	Produktion und Logistik
Art des Moduls:	Pflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Eike Permin
Dozierende:	Prof. Dr. Eike Permin, Prof. Dr. Roman Bartnik
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> relevante Kontextbedingungen und Ziele auf der Ebene von Prozessen, Organisationen und Lieferketten zu verstehen und gezielt zu analysieren, Routinen zur Lösung einfacher Probleme, d.h. Standardanalysen und typische Problemlösungen durchzuführen (z.B. Berechnung und Interpretation einfacher Leistungskennzahlen bei klar strukturierten Problemstellungen), Routinen und Werkzeuge zur Sortierung und Strukturierung komplexer Probleme ('messy problems') mit dem Ziel einer klaren Problembeschreibung anzuwenden, Routinen und Werkzeuge zur Lösung komplexer Probleme anzuwenden (z.B. Simulationen, Sensitivitätsanalysen) Kontextanpassungen, d.h. organisatorische Lösungen an die verschiedenen Anforderungen verschiedener Prozessstypen vorzunehmen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> die Prozesssicht (Input-Transformation-Output) auf Prozesse, Organisationen, Lieferketten übertragen, das breite Spektrum und die notwendigen Voraussetzungen moderner technischer Produktionsformen kennen (Vernetzung, Datenintegration, Optimierung durch maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz), Messprobleme von Produktivität in Arbeitsprozessen einschätzen können, zentrale Wirkungsmechanismen auf Produktivität in Prozessen, Organisationen, Lieferketten verinnerlichen, Unterschiede von Prozessanforderungen verstehen, die sich aus verschiedenen Geschäftsmodellen ergeben (z.B. Projektorganisation, Werkstatt- oder Fließfertigung), wichtige von unwichtigen Kennzahlen und Parametern in Produktion und Logistik unterscheiden können, schnell und zielgerichtet zentrale Kennzahlen berechnen und zusammenfassen können, Prozessanalysen auf verschiedenen Ebenen durchführen können (Prozess, Organisation, Lieferkette),

	<p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> in der späteren beruflichen Praxis auf Standardprobleme sowie auf komplexe Probleme mit einem Werkzeugkasten an typischen Lösungsroutinen (z.B. Kalkulations-schemata, linearer Optimierung oder Simulation) und Problemstrukturierungshilfen reagieren zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> Logik von Arbeitsprozessen (Kapazität, Variabilität, Losgrößen) Logik von Arbeitsorganisationen (Ströme, Puffer, Push/Pull) Logik von Lieferketten (Lagerbestand, Risiken, Koordination, Bullwhip) Prozessverbesserung <ul style="list-style-type: none"> Erkennen: Analyse-Tools zur Prozessverbesserung (Prozess, Organisation, Lieferkette) Technik: Prozessverbesserung durch Vernetzung (Industrie 4.0) und künstliche Intelligenz Operative Verbesserung: Schnelle und gleichmäßige Flüsse unter gegebenen Rahmenbedingungen Strategische Verbesserung: Verbesserung der Rahmenbedingungen für schnelle und gleichmäßige Prozessflüsse
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, E-Learnings (interaktive Lerneinheiten auf Ilias), Übungen (Fallbeispielbe-trachtungen und Simulationen)
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren Hausarbeit (i.d.R. als Gruppenarbeit) <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse der BWL aus dem Bachelorstudium
Empfohlene Literatur:	<p><u>Grundlagenliteratur</u></p> <p>Ivanov, Dmitry; Tsipoulanidis, Alexander; Schönberger, Jörn (2019): Global Supply Chain and Operations Management. Cham: Springer International Publishing. ISBN: 978-3-319-94312-1. Online über VPN verfügbar.</p> <p><u>Weiterführende Literatur</u></p> <p>Slack, Nigel; Brandon-Jones, Alistair (2019): Operations management. Ninth edition. ISBN: 9781292253985. Online über VPN verfügbar.</p> <p>Anupindi, Ravi (2014): Managing business process flows. 3. ed., new internat. ed. (Pear-son new international edition). ISBN: 978-1-292-03629-8. Online über VPN verfügbar.</p>

	<p>Hopp, Wallace J.; Spearman, Mark S. (2020): The lenses of lean: Visioning the science and practice of efficiency. In Journal of Operations Management, pp. 1–17. DOI: 10.1002/joom.1115.</p> <p>Schmenner, Roger W. (2012): Getting and staying productive. Applying swift, even flow to practice. Cambridge: Cambridge University Press. Available online at https://www.cambridge.org/core/books/getting-and-staying-productive/00CFB05DD1FF6819B2CF21A45F02134A. ISBN: 9781107021327. Online über VPN verfügbar.</p> <p>Schmenner, Roger W. (2015): The Pursuit of Productivity. In Prod Oper Manag 24 (2), pp. 341–350. DOI: 10.1111/poms.12230.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	WPF im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	Oktober 2021

8.3 Wahlpflichtfach: Planung und Gestaltung von Montagesystemen

Modulnummer:	PGM MMW
Modulbezeichnung:	Planung und Gestaltung von Montagesystemen
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Florian Zwanzig
Dozierende:	Prof. Dr. Florian Zwanzig
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Planungs- und Gestaltungsprozess für Montagesysteme strukturiert durchzuführen, • Montageabläufe zu optimieren und hinsichtlich Effizienz und Produktivität zu beurteilen, • Zeitermittlungen für Montageabläufe durchzuführen und • Layout- und Kapazitätsplanungen durchzuführen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die einzelnen Planungsschritte z. T. iterativ durchführen, • Produktstrukturen analysieren und montagegerecht optimieren bzw. Montagereihenfolgen definieren, • die Vorgehensweise der MTM nach REFA anwenden und • an Fallbeispielen die Arbeitsstationen und Personalkapazitäten planen,

	<p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> im späteren Berufsleben montierbare technische Systeme zu beurteilen und geeignete Montagesysteme in Ihrem konkreten betrieblichen Umfeld auszuwählen oder zu planen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Produktgestaltung als Voraussetzung einer wirtschaftlichen Montage, Behandlung von Grundsatzfragen wie: Anlieferungszustand, Handhabungsfähigkeit, Fügefähigkeit Planungs- und Gestaltungssystematik Primär- und Sekundäranalysetechnik Manuelle Montage mit: Gestaltung, Organisation, Montagestruktur sowie Montagebereichen Bausteine zur Montageautomatisierung wie: Zubringereinheiten Handhabungsgeräte, Transfereinrichtungen, Schraub-, Schweiß- und Nieteinheiten Aufbau von Montagestationen und flexiblen Montageanlagen Planung und Gestaltung von automatisierten Montagesystemen an ausgewählten Beispielen Darstellung von Entwicklungstrends in der Montage Stellenwert der Montage im Produktionsablauf
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Fallstudien, Literaturrecherche
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hausarbeiten Mündlicher Beitrag (Vortrag) Klausurarbeit <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload	150h
(25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	<p>Erlach, Klaus: Wertstromdesign: 2007</p> <p>Feldmann, Klaus; Schöppner, Volker; Spur, Günter: Handbuch - Fügen, Handhaben, Montieren, 2014.</p> <p>Hesse, Stefan; Malisa, Viktorio: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung, 2010.</p> <p>Konold, Peter; Reger, Herbert: Angewandte Montagetechnik, 1997.</p> <p>Lotter, Bruno: Montage in der industriellen Produktion, 2012.</p> <p>Lotter, Bruno: Wirtschaftliche Montage, 1992.</p> <p>Pawellek, Günther: Ganzheitliche Fabrikplanung, 2008.</p> <p>Ponn, Josef und Lindemann, Udo: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, 2008.</p> <p>Römisch, Peter: Fördertechnik: Auswahl und Berechnung von Elementen und Baugruppen, 2015.</p>

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung

Besonderheiten: keine

Letzte Aktualisierung: August 2021

8.4 Wahlpflichtfach: Mess-und Sensortechnik

Modulnummer: MST MMW

Modulbezeichnung: Mess-und Sensortechnik

Art des Moduls: Wahlpflichtfach

ECTS credits: 5

Sprache: Deutsch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)

Häufigkeit des Angebots: Nur im Wintersemester

Modulverantwortliche*r: Prof. Dr. Sebastian Kraft

Dozierende: Prof. Dr. Sebastian Kraft

Learning Outcome: **Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,**

- die Grundlagen der Messtechnik zu verstehen und anzuwenden, **indem sie**
- Messtheorie und Messvorgänge kennen und verstehen,
- Messunsicherheiten berechnen und bewerten,
- Messsensoren kennen und auswählen,
- Messverfahren anpassen und implementieren und
- Messdaten visualisieren und analysieren, **um**
- selbstständig Messsysteme zu konzipieren und zu bewerten.

Modulinhalte:

- Grundlagen der Messtheorie
- Messunsicherheiten
- Arten und Aufbau von Sensoren
- Überblick über verschiedene Messverfahren
- Messdatendarstellung und -analyse
- Bewertung von Messungen
- Einsatz von Software zur Datenerfassung und -auswertung (Insbesondere Python und Jupyter-Notebooks)

Lehr- und Lernmethoden: Vorlesung und Praktika

Prüfungsformen: Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:

- Mündlicher Beitrag (Seminarvortrag)
- Mündliche Prüfung

	(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)
Workload	150h
(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	Tränkler, H.-R.; Reindl, L (2015): Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. 2. Auflage. Springer Vieweg. Mühl, T. (2020): Elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen. 6. Auflage. Springer Vieweg.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Automation & IT
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

8.5 Wahlpflichtfach: Lean Supply Chain Management

Modulnummer:	LSCM MMW
Modulbezeichnung:	Lean Supply Chain Management
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Dozierende:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Learning Outcome:	<p>After attending the course the students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> to investigate, evaluate and optimize supply chains in terms of the interplay of the involved, specialized firms, <p>by</p> <ul style="list-style-type: none"> identifying different types of waste, risky overloads and jumps in volume, applying different concepts of process optimization, notably different 'lenses of lean' (Hopp & Spearman 2020),

	<ul style="list-style-type: none"> utilizing the logic of ‘swift and even flow’ (Schmenner 2012), and transferring the theorie of “Doing More with Less” (Bicheno & Holweg 2009: 3), <p>in order to</p> <ul style="list-style-type: none"> become responsible supply chain managers in terms of sustainability, costing, risk management and supplier cooperation.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Process and value stream analysis Capacity analysis Inventory management Make-or-buy decision-making Servitization Commoditization Supply chain design Postponement Supplier selection and relationship management Lean supply management Cooperative innovation, Resilience <p>We use simulation and modeling tools such as Anylogic, Anylogistix and Signavio to structure the analysis of specific case studies. Students work in project groups on real company problems related to process optimization. Groups are mixed between German and international students and between specializations (information systems and business engineering).</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Projektarbeit, Diskussion von Fallbeispielen
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hausarbeit (seminar paper) Mündlicher Beitrag (presentation) <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	General knowledge of business processes
Empfohlene Literatur:	<p>Most literature will be provided in-class for the specific topics. Some good textbooks recommended as starting points are listed below. (The books will be available at the library at the beginning of the class.)</p> <p><u>Key studies:</u></p> <p>Hopp, Wallace J.; Spearman, Mark S. (2020): The lenses of lean: Visioning the science and practice of efficiency. In <i>Journal of Operations Management</i>, pp. 1–17. DOI: 10.1002/joom.1115. (<i>Good recent overview of “lean”</i>)</p> <p>Schmenner, Roger W. (2012): <i>Getting and staying productive. Applying swift, even flow to practice</i>. Cambridge: Cambridge University Press. Available online at https://www.cambridge.org/core/books/getting-and-staying-productive/00CFB05DD1FF6819B2CF21A45F02134A. ISBN: 9781107021327. (<i>Lots of case studies for our discussion of specific forms of process optimization</i>)</p>

Chopra, S. (2019). Supply chain management : Strategy, planning, and operation, ebook, global edition. ProQuest Ebook Central <https://ebookcentral.proquest.com> (Key source for supply chain management processes in general)

General background:

Bicheno, John; Holweg, Matthias (2016): The lean toolbox. A handbook for lean transformation. Fifth edition. Buckingham, England: Piccie Books. ISBN: 9780956830753. (Broad collection of tools for lean process improvement, described by two prominent operations management researchers.)

Browning, Tyson R.; Sanders, Nada R. (2012): Can Innovation Be Lean? In California Management Review 54 (4), pp. 5–19. DOI: 10.1525/cm.2012.54.4.5. (How should we adapt the application of process improvement tools to the functional context of the process that we are trying to improve?)

Holweg, Matthias (2007): The genealogy of lean production. In: Journal of Operations Management 25 (2), S. 420–437. DOI: 10.1016/j.jom.2006.04.001. (Good historical overview of lean and its predecessors, the Toyota Production System and JIT, summarized in one of the leading OM journals.)

Shah, R.; Ward, Peter T. (2003): Lean manufacturing. Context, practice bundles, and performance. In: Journal of Operations Management 21 (2), S. 129–149. DOI: 10.1016/S0272-6963(02)00108-0. (Overview of the different aspects that are bundled into the concept of “lean”. Read this in combination with the more recent article by Hopp & Spearman (2020, see above).)

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:

Besonderheiten: keine

Letzte Aktualisierung: Oktober 2021

8.6 Wahlpflichtfach: Instandhaltungsmanagement

Modulnummer: IHM MMW

Modulbezeichnung: Instandhaltungsmanagement

Art des Moduls: Wahlpflichtfach

ECTS credits: 5

Sprache: Deutsch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)

Häufigkeit des Angebots: Nur im Wintersemester

Modulverantwortliche*r: Prof. Dr. Christoph Haag

Dozierende: Prof. Dr. Christoph Haag

Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Produktivität und Gesamtanlageneffektivität von Produktionsbereichen maßvoll zu planen und zu optimieren sowie • geeignete Instandhaltungsstrategien angesichts der gegebenen betrieblichen und anlagentechnischen Randbedingungen zu formulieren, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein tiefes Verständnis für die ökonomischen Zusammenhänge zwischen dem Faktor Anlagenverfügbarkeit und den operativen und strategischen Zielen eines Unternehmens entwickeln, • das typische Abnutzungs- und Ausfallverhalten technischer Systeme im Einsatz konzeptionell beurteilen können, • Diagnoseverfahren zur genauen Analyse des Ist-Zustands von Maschinen und Anlagen kennen und auswählen können und • kurative bzw. perfekte Maßnahmen zur (Wieder-)Herstellung eines definierten Soll-Zustands mit dem Ziel einer adequaten Anlagenverfügbarkeit kennen und auswählen können, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • im späteren Berufskontext den Betrieb und die Instandhaltung der technischen Systeme eines Produktionsbetriebs unter Berücksichtigung unternehmerischer Ziele (Gesamtanlageneffektivität, Wirtschaftlichkeit, Arbeits- und Umweltschutz) ganzheitlich planen zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Bezugsrahmen: Total Productive Management (TPM, auch bekannt als Total Productive Maintenance) • Anlagenverfügbarkeit & Overall Equipment Effectiveness (OEE) • Gegenstand, Aufgaben und Ziel der Instandhaltung • Anlagenwirtschaft (Asset Lifecycle Management) • Instandhaltungsstrategien • Wertorientiertes Instandhaltungsmanagement • Risk-based Maintenance & Reliability-centered Maintenance • Diagnostik für das Condition Monitoring • Data Science for Predictive Maintenance • Digitale Lösungen für eine „Smart Maintenance“
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit (Wissenschaftliches Paper) • Mündlicher Beitrag (Präsentationen) <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Produktionsmanagement
Empfohlene Literatur:	<p>Schröder, W. (2010): Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement: Aufbau, Ausgestaltung und Bewertung. Wiesbaden: Gabler Verlag.</p> <p>Weißbach, A. (2017): Professionelles Instandhaltungsmanagement: Strategie – Organisation – Kooperation. Berlin: Erich Schmidt Verlag.</p> <p>Rasch, A.A. (2000): Erfolgspotential Instandhaltung. Berlin: Erich Schmidt Verlag.</p>

	Matyas, K. (2016): Instandhaltungslogistik – Qualität und Produktivität steigern. München: Carl Hanser Verlag.
	DIN-Normen DIN 31051 und DIN EN 13306
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

8.7 Wahlpflichtfach: Methodische Produktentwicklung

Modulnummer:	MPE MMW
Modulbezeichnung:	Methodische Produktentwicklung
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Nicolas Pyschny
Dozierende:	Prof. Dr. Nicolas Pyschny
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> den Entwicklungsbereich eines Unternehmens zu analysieren unter Berücksichtigung von unternehmerischen Kontextfaktoren Entwicklungsprozesse zu gestalten, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> Methoden anwenden, um das Entwicklungsumfeld (Markt, Wettbewerb, Strategie) zu analysieren, Vorgehensmodelle für verschiedene Entwicklungsprojekte auswählen und kontextbedingt anpassen, Teilergebnisse für Meilensteine definieren sowie Methoden und Werkzeuge zur Optimierung von Entwicklungsaktivitäten auswählen und anwenden (Produktplanung, Kreativität, Qualität, Risikomanagement, Kosten, technische Entwicklung, Konstruktion, Variantenmanagement, Digitalisierung), <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> im späteren Berufskontext für eine neuartige Aufgabenstellung oder Anwendung einen optimalen Produktentwicklungsprozess gestalten und durch Methoden unterstützen zu können.
Modulinhalte:	Die Vorlesung vermittelt die Systematik der methodischen Produktentwicklung.

	<ul style="list-style-type: none"> Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung der Produktentwicklung in die Innovationstätigkeit von Unternehmen und die Notwendigkeit methodischen Vorgehens sowie die Grundlagen technischer Systeme behandelt <p>Auf Basis allgemeiner Lösungsprozesse werden dann vertiefend einzelne Themenbereiche (Phasen, Aktivitäten, Querschnittsprozesse) der Produktentwicklung betrachtet</p> <ul style="list-style-type: none"> Wesentliche Schwerpunkt stellen die Phasen der Ideenentwicklung, Konzeption und Ausarbeitung von technischen Lösungen dar. Außerdem werden Methoden zum Kosten- und Qualitätsmanagement sowie zum Variantenmanagement betrachtet Den Abschluss bildet die Behandlung von Software-Werkzeugen für Entwurf, Simulation und Datenmanagement
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Fallstudien, Literaturrecherche
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hausarbeit und mündlicher Beitrag (Fachvortrag) Mündliche Prüfung <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	<p>Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Verlag 2013</p> <p>Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer Verlag 2009</p> <p>Lindemann, U.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Springer Verlag 2011</p> <p>Lindemann, U.: Handbuch Produktentwicklung, Hanser Verlag 2016</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

8.8 Wahlpflichtfach: Werkstoffauswahl

Modulnummer:	WA MMW
Modulbezeichnung:	Werkstoffauswahl
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5

Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Werkstoffe für verschiedene Bauteile eines komplexen Produkts anforderungsgerecht auszuwählen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffalternativen mit ihren Vor- und Nachteilen kennen und beurteilen, • und die Methodik der Werkstoffauswahl anwenden, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • später eigenständig Werkstoffe für neue Produkte qualifiziert und sicher wählen zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Design-orientierte Einteilung der Werkstoffe • Werkstoffeigenschaften • Zusammenhang Mikrostruktur-Eigenschaften • Werkstoffprüfung • Methodik der Werkstoffauswahl <p>Die Studierenden verfassen einen Bericht über ihre Projektarbeit und präsentieren abschließend die Essenz ihrer Arbeit.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Fallstudien, Literaturrecherche
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt-/Praktikumsbericht • Mündlicher Beitrag <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen für die Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	<p>Ashby, Johnson – Materials and Design, Elsevier, 2008</p> <p>Reuter – Methodik der Werkstoffauswahl, Hanser, 2014</p> <p>Ashby – Materials Selection in Mechanical Design, Spektrum, 2007</p> <p>Internet – Datenbanken, Werkstoff-Datenblätter, etc.</p>

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen: Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung

Besonderheiten: keine

Letzte Aktualisierung: August 2021

8.9 Wahlpflichtfach: Rapid Prototyping

Modulnummer: RP MMW

Modulbezeichnung: Rapid Prototyping

Art des Moduls: Wahlpflichtfach

ECTS credits: 5

Sprache: Deutsch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)

Häufigkeit des Angebots: Nur im Sommersemester

Modulverantwortliche*r: Prof. Dr. Nicolas Pyschny

Dozierende: Prof. Dr. Nicolas Pyschny

Learning Outcome: **Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,**

- den Einsatz von Rapid-Prototyping-(RP)-Technologien in verschiedenen Phasen des Produktentwicklungsprozesses (PEP) zu analysieren, zu bewerten und zu planen,

indem sie

- den Nutzen additiver Fertigung im PEP aus verschiedenen Perspektiven (Geschwindigkeit, Gestaltungsmöglichkeiten, Werkstoffspektrum, Wirtschaftlichkeit etc.) beurteilen,
- geeignete RP-Technologien für neue Einsatzzwecke auswählen und
- die Prozesskette von der Konstruktion in die Fertigung und das Vorgehen in der Fertigung (Vorbereitung, additive Fertigung, Nachbearbeitung) analysieren und gestalten,

um

- technologische Entwicklungen in Bereich der additiven Fertigung einordnen zu können und zu bewerten und diese Technologien gewinnbringend einzusetzen.

Modulinhalte: Die additiven Fertigungsverfahren werden zur Herstellung von Produkten auf Basis von digitalen 3D-Konstruktionsdaten eingesetzt. Im Gegensatz zu konventionellen Verfahren wird die Endgeometrie nicht durch Abtragen von Material erreicht, sondern durch schichtweises Auftragen von Material. Ursprünglich wurde die additive Fertigung zur Herstellung von Prototypen eingesetzt (Rapid Prototyping). Heute sind die Eigenschaften additiv gefertigter Produkte ausreichend, um darüber hinaus Werkzeuge (Rapid Tooling) und fertige Produkte (Rapid Manufacturing) herzustellen. Die technologische Entwicklung ist derart schnell und der aktuelle Stand der Technik ist bereits so weit, dass additive Fertigungstechnologien in vielen Bereichen eine wertvolle Ergänzung oder auch Alternative zu klassischen Fertigungstechnologien darstellen. Vor

	<p>allem im Kontext der zunehmenden Digitalisierung der Wertschöpfungsketten, werden additive Fertigungsverfahren aufgrund des Vorteils der werkzeuglosen Fertigung bei einem steigenden Bedarf an Kundenindividualisierung zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt die verschiedenen Fertigungstechnologien und Prozessketten des Additive Manufacturing. Sie zeigt mögliche Einsatzgebiete auf und behandelt Vor- und Nachteile, Werkstoffspekren sowie die Anforderungen an die Bauteilgestaltung bei den einzelnen Verfahren.</p> <p>Anhand von praktischen Aufgaben lernen die Studierenden zunächst den 3D-Datenfluss, die relevanten Datenmodelle und zugehörige Softwarewerkzeuge im Rapid Prototyping kennen. Im zweiten Schritt befassen sie sich mit der Erstellung von digitalen Modellen aus realen Objekten und der Nachbearbeitung von 3D-gedruckten Bauteilen. Zum Abschluss werden die Potenziale additiver Fertigungstechnologien anhand von Fallbeispielen aus Kunst/Design, Forschung und Industrie untersucht.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Übungen
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündlicher Beitrag (Projektpräsentation) • Schriftliche Prüfung im Kurzantwortwahlverfahren <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	<p>Gebhardt, A. (2016): <i>Additive Fertigungsverfahren</i></p> <p>Rother, H. (2017): <i>3D-Drucken ... und dann?</i></p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

8.10 Wahlpflichtfach: Cost Engineering (Activity-based Modeling & Optimization)

Modulnummer:	CE MMW
Modulbezeichnung:	Cost Engineering (Activity-based Modeling & Optimization)
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Englisch

Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christoph Haag
Dozierende:	Prof. Dr. Christoph Haag
Learning Outcome:	<p>After attending this course the students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyse, model and optimize the cost structure of manufacturing companies, by • applying sufficient modeling methods and principles (Time-driven Activity-based Costing, Value stream mapping etc.), • adequately modeling the cost structures and drivers of manufacturing companies, • being familiar and able to interpret the relevant key performance indicators (e.g. OEE, Machine hourly rate, Cycle & Takt times, Lead times), • being sensitive for powerful optimization approaches (such as Lean approaches and TPM methods & principles), • maintaining a customer-centered mindset and methodology (e.g. Target costing, Function analysis), • being sensitive for preventive measures and approaches in the design and engineering phase to reduce complexity and cost in production facilities (e.g. Variant management, Design-to-Cost, Supplier involvement), and • understanding the importance of purchased material cost with respect to the overall production cost and being sensitive for methods and tools to manage those cost (e.g. Linear Performance Pricing, Supplier benchmarking), <p>in order to</p> <ul style="list-style-type: none"> • apply sufficient methods and address powerful cost levers to optimize the cost structures of organizations in their later professional career.
Modulinhalte:	<p>a) Value-based mindset in production</p> <ul style="list-style-type: none"> • Value, Price and Cost • Lean production und Resource efficiency • Value creation vs. waste <p>b) Key Performance Indicators (KPIs)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overall Equipment Effectiveness (OEE) • Utilization of machines and plants • Machine hourly rate • Profit, Contribution margin and Relative contribution margin • Weighted Average Cost of Capital (WACC) und Economic value-added (EVA) • Cycle time, Takt time and Lead time <p>c) Cost management methods and tools</p> <ul style="list-style-type: none"> • Value stream mapping • Cost unit accounting (full cost and direct cost) • Time-driven Activity-based Costing (TD-ABC) <p>d) Methods and tools for customer-centered cost management</p> <ul style="list-style-type: none"> • Target costing • Funktion analyse • Kano diagram • Design-to-Cost and Value engineering <p>e) Methods and tools for cost management in purchasing</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Non-)Linear Performance Pricing (LPP)

	<ul style="list-style-type: none"> • Supplier benchmarking • Supplier development • Materials management
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Projektarbeit
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit (Cost Model) • Mündlicher Beitrag (Abschlusspräsentation mit Disputation) <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>C. Haag: Vorlesungsskript</p> <p>M. Steven (2016): Produktionscontrolling, Kohlhammer.</p> <p>F.J. Brunner u. J. Brenner (2016): Lean Production: Praktische Umsetzung zur Erhöhung der Wertschöpfung. Hanser.</p> <p>A. Koch (2016): OEE für das Produktionsteam. Das vollständige OEE-Benutzerhandbuch - oder wie Sie die verborgene Maschine entdecken. 3. Auflage. CETPM-Publishing.</p> <p>J. Gottmann (2016): Produktionscontrolling: Wertströme und Kosten optimieren. Springer.</p> <p>A. Klein u. H. Schnell (2012): Controlling in der Produktion: Instrumente, Strategien und Best-Practices. Haufe.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

9 Modulcluster „Energie- und Ressourcenmanagement“

9.1 Pflichtfach: Umweltgerechtes Ressourcenmanagement

Modulnummer:	URM MMW
Modulbezeichnung:	Umweltgerechtes Ressourcenmanagement
Art des Moduls:	Pflichtfach

ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Malek
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Malek ,
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Verfügbarkeiten unterschiedlicher Ressourcen qualifiziert zu analysieren und zu bewerten, • technische Sachverhalte und Prozessabläufe zur Herstellung von Produkten und Gütern sowie andererseits für Produkte und Güter selbst Lebenszeitzyklen unter technischen, ökologischen, ökonomischen Aspekten sowie für gesellschaftspolitische Änderungen zu analysieren, zu beurteilen und zu bewerten und • nachhaltige Konzepte zu erarbeiten sowie Handlungsoptionen aufzuzeigen für ein nachhaltiges Wirtschaften in der Land- Forstwirtschaft, Industrie und Kommunen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • anhand von Analysen und Recherchen Ressourcenengpässe bzw. Verbesserungspotentiale erkennen, • die Gesetze des nachhaltigen Wirtschaftens anwenden können, • Methoden (wie z.B. LCA) zur ganzheitlichen Bewertung von Produktions- und Verwertungsverfahren bzw. Produkten selbst anwenden, um geeignetes Produktdesign, Herstellungs- bzw. Verwertungsverfahren, Produktionsstandorte, etc. auszuwählen, • ganzheitliche Systeme unter ökonomischen, technischen und ökologischen Aspekten analysieren und miteinander vergleichen, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der Folge im Studium und im Beruf Produktions- und Verwertungsverfahren, Produktdesign sowie Produktionsstandorte auf einen schonenden Umgang mit Ressourcen zu prüfen.
Modulinhalte:	<p>a) Fakten, Definitionen und Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenarten • Potentiale / Verfügbarkeiten von Ressourcen <p>b) Stoffströme in</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Land- und Forstwirtschaft • der Industrie • der Kommune (plus Gewerbe und Haushalte, Abfallwirtschaft) <p>c) Grundlagen der Nachhaltigkeitstheorie: Begriffe, Konzepte und Themenfelder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltiges Wirtschaftssystem • Bereitstellung von Rohstoffen/Nahrung aus der Land- und Forstwirtschaft • Herstellen von Gütern in der nachhaltigen Industrie • Ziele und Funktionen einer nachhaltigen Abfallwirtschaft • Grundzüge einer nachhaltigen Ökonomie • Anforderungen an ein nachhaltiges Wirtschaftssystem

	<p>d) Ökologische, ökonomische und technische Bewertung beispielhafter Anwendungen</p> <p>e) Methodiken zur Bewertung von Produktionsverfahren und Produkten (LCA entsprechend DIN EN ISO 14040 und folgende)</p> <p>Unter Anwendung von Methoden wie LCA werden unterschiedliche Produktions- und Verwertungswege oder Produktdesigns entworfen und geplant werden, um darauf aufbauend durch vergleichende Beurteilung nachhaltiges Wirtschaften zu demonstrieren.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Fallstudien, Literaturrecherche
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung • Hausarbeit <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Ariane Kropp: Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung, Springer Gabler 2019, ISBN 978-3-658-23072-2</p> <p>Der europäische „Green Deal“; https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF</p> <p>Walter Klöpffer et al.; Ökobilanz (LCA) – Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf; Wiley-VCH; 2009</p> <p>Franz Moser: Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Entwicklung; Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik; Band 2: Produktions- und produktions-integrierter Umwelt-schutz; Springer Verlag 1995; ISBN 3-540-58059-X</p> <p>Reimund Neugebauer; Ressourceneffizienz; Springer Vieweg 2017.</p> <p>Justus Engelfried; Nachhaltiges Umweltmanagement; de Gruyter; 2011</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	WPF im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

9.2 Pflichtfach: Dezentrale Energieerzeugung

Modulnummer: DENE MMW

Modulbezeichnung:	Dezentrale Energieerzeugung
Art des Moduls:	Pflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Wolf
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Wolf
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • innovative Verfahren und Prozesse zur dezentralen Energieerzeugung im Hinblick auf die Stabilisierung der Netze sowie für lokale energieautarke Anwendungen zu beurteilen, zu bewerten und auszuwählen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiewandlungstechnologien, die über die übliche exklusive Betrachtung des Stromsektors hinausgehen und die auch die Nutzung des Mobilitätssektor berücksichtigen, analysieren und vergleichen können, • Technologien zur dezentralen Stromerzeugung beschreiben und deren Vor- und Nachteile gegenüber dem leitungsgebundenen Bezug abschätzen und bewerten, • die Methoden zur Wandlung und Speicherung von Strom, Wärme, Kälte, und Gas beschreiben und bewerten, • die Entwicklung, die Optimierung und die Möglichkeiten für einen stabilen Betrieb derartiger Verfahren untersuchen und analysieren, • die Chancen und Möglichkeiten der Digitalisierung technischer Prozesse mit dem Ziel höherer Prozessstabilität und verbesserter Betriebsergebnisse abschätzen (MSR-Technik, Industrie 4.0) und • die technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Verfahren und Prozesse analysieren, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • über die technisch-wirtschaftliche Analyse die Machbarkeit zu bewerten und • über die Betrachtung der möglichen gesellschaftlichen und politischen Konfliktfelder dieser innovativen Verfahren die Akzeptanz beurteilen zu können sowie • Planung und Bau von Energieinfrastrukturen begleiten zu können.
Modulinhalte:	<p>a) Netze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in elektrische Verteilnetze • Einführung in Nahwärme- und Nahkältenetze • Einführung in Gasnetze • Netzstabilität - Anforderungen <p>b) Dezentrale Wärme- und Stromerzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzgekoppelte und netzferne Photovoltaiksysteme • Einführung in die Windenergie • Wasserkraft • Bioenergie (biobasierte Kraftstoffe, Grüner Wasserstoff, Biogas) • Zusammenschluß zum virtuellen Kraftwerk <p>c) Energiespeicherung</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherung thermischer Energie • Speicherung gasförmiger / flüssiger chemischer Energieträger • Speicherung elektrischer Energie (elektrisch, elektrochemisch, mechanisch) <p>d) Digitalisierung als Fenster zu neu organisierten technischen Verfahren und Prozessen</p> <p>e) Datenanalyse und Optimierungsverfahren (AI basiert, Linear Programming) als Lösungsansatz zur Optimierung technischer Prozesse</p> <p>f) Anwendung und Erprobung der Verfahren und Techniken zur Stabilisierung von Netzen an Aufgabenstellungen der Nutzung von Reststoffen</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Interviews, Fallstudien, Literaturrecherche
Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit • Mündlicher Beitrag (mit Disputation) • Mündliche Prüfung (Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Kaltschmitt, M. (ed) (2013) Renewable energy systems, New York, NY, Springer.</p> <p>Dincer, I. (2018) Comprehensive Energy Systems [Online], San Diego, Elsevier Science. Available at https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5313022.</p> <p>Buchholz, B. M. and Styczynski, Z. A. (2020) 'Smart grids: Fundamentals and Technologies in Electric Power Systems of the Future', Smart Grids : Fundamentals and Technologies in Electric Power Systems of the Future.</p> <p>Dantzig, G. B. and Thapa, M. N. (1997) Linear programming [Online], New York, Springer. Available at http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0812/96036411-d.html.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

9.3 Wahlpflichtfach: Regenerative Erzeugung und Nutzung von Energie

Modulnummer:	RENE MMW
Modulbezeichnung:	Regenerative Erzeugung und Nutzung von Energie

Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Malek
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Malek
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Methoden, Verfahren sowie Konzepte zur regenerativen Erzeugung und Nutzung zu analysieren, auszuarbeiten und zu bewerten, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Gesamtsituation bzgl. des Klimaschutzes und des weltweiten Energiebedarfs verstehen, • verschiedenste Energiewandlungstechnologien kennenlernen, analysieren und vergleichen können, • Technologien zur regenerativen Energieerzeugung beschreiben und deren technologische Vor- und Nachteile für unterschiedliche Konzepte/Standorte/Anwendungen aufzeigen können, • die Methoden zum Energiemanagement sowie zur Steigerung der Energieeffizienz anwenden können, • mögliche Konzepte für industrielle, kommunale, gewerbliche sowie land- und forstwirtschaftliche Anwendungen erarbeiten können, • eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit für unterschiedlichste Konzepte/Standorte/Anwendungen tätigen können, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • im weiteren Studium und in der späteren Berufspraxis aufbauend auf ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Vor- und Nachteilen Konzepte zur regenerativen Energieerzeugung zu erarbeiten, zu beurteilen und zu bewerten, um schließlich fundierte Handlungsempfehlungen zu geben.
Modulinhalte:	<p>a) Energie und Klimaschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Begriff Energie • Energiebedarf und Treibhauseffekt • Grundlagen des erneuerbaren Energienangebotes <p>b) Methodik für die Bewertung von Energiesystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit, Potentiale, • Ökobilanzen und Analyse vollständiger Energieketten • Energiemanagementsystem nach DIN EN 50001 <p>c) Grundlagen der thermochemischen Stoffwandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung • Vergasung • Pyrolyse • Hydrothermale Karbonisierung • Vergärung / Kompostierung <p>d) Regenerative Wärme- und Stromerzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von Bioenergie • Biogasanlagen und Kraftwärmekopplung • Solarthermische Wärmenutzung • Umweltwärme und Geothermie

	e) Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen <ul style="list-style-type: none"> • Klassische Wirtschaftlichkeitsberechnungen • Externe Kosten des Energieverbrauchs • Kritische Betrachtungen
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Literaturrecherche
Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit • Mündliche Prüfung (Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	V. Quaschnig; Regenerative Energiesysteme; Hanser 2002 M. Kalrschmitt, w. Streicher, A. Wiese; Erneuerbare Energien, Springer 2006 Normen zum Energiemanagement; TÜV Süd Akademie GmbH, Beuth 2013 Ratka, Homann-Wenig, Ehrmaier; Technik Erneuerbarer Energien; Utb; 2015
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

9.4 Wahlpflichtfach: Wasserwirtschaft und aquatische Umwelt

Modulnummer:	WAU MMW
Modulbezeichnung:	Wasserwirtschaft und aquatische Umwelt
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester

Modulverantwortliche*r:	Dr. Tanja Haag
Dozierende:	Dr. Tanja Haag
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasser-Behandlungsmethoden auszuarbeiten, • Wasser-Behandlungsmethoden mit Blick auf ihre technische, ökonomische und ökologische Machbarkeit zu bewerten und • Wasser-Behandlungsmethoden mit Blick auf ihre gesellschaftliche Akzeptanz zu bewerten, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur integralen Bewertung unterschiedlicher Behandlungswege von Trink- und Abwasser anwenden, um geeignete Systeme auszuwählen, • Verfahren kennen lernen, um Verwertungswege ökonomisch, technisch und ökologisch zu analysieren und miteinander zu vergleichen, • Methoden zur Akzeptanz von neuen Technologien anwenden und • die Behandlung von Trink- und Abwasser auf Energieeffizienz, ökologischem Nutzen und Akzeptanz abschätzen, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der Folge in Studium und Beruf die technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien der Wasserbehandlung zu beurteilen und in einen bestehenden Kontext adaptieren zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Ökosystem Erde – Strategien für die Zukunft • Integrale Abwasserbehandlung • Sichere Trinkwasserversorgung • Akzeptanzmethoden neuer Technologien in der Wasserbehandlung • Ökologische, ökonomische und technische Aspekte der Wasserbehandlung • Wasserwirtschaft, politische und gesetzliche Rahmen
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Fallstudien, Literaturrecherche
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hausarbeit • Mündlicher Beitrag • Projektbericht <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Tanja Haag; Wasser in der Gesellschaft; Mensch und Buch Verlag 2008</p> <p>Hartmut Bossel; Umweltwissen – Daten, Fakten, Zusammenhänge; Springer; 1994</p> <p>F. Valentin et. al.; DWA - Weiterbildendes Studium Wasser und Umwelt; Integrale Siedlungsentwässerung - Grundlagen und Lösungsansätze in Planung und Betrieb, Bemessungsgrundlagen, Regenwasserbewirtschaftung, Gebäude-, Grundstücks-, Straßenentwässerung, Abfluss- und Schmutzfracht-modellierung, Netzsanierung, Bauhaus Universitätsverlag Weimar, 2015</p>

	J. Longdong et. al.; DWA - Weiterbildendes Studium Wasser und Umwelt; Abwasserbehandlung; Bauhaus-Universitätsverlag Weimar, 2015
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

9.5 Wahlpflichtfach: Energieeffiziente Produktion

Modulnummer:	EP MMW
Modulbezeichnung:	Energieeffiziente Produktion
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Dozierende:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> die Energiesituation in einem Unternehmen, einem Geschäft, einem Gebäude oder einem Verkehrsmittel in Bezug auf Umweltschutz, gesetzliche Vorgaben und wirtschaftliche Auswirkungen zu beurteilen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> Methoden zur Energiegewinnung im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Umweltauswirkung vergleichen, Verfahren kennen lernen, energieeffiziente Produkte zu gestalten und Möglichkeiten zur Koppelproduktion von Energien bewerten, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> in der Folge in Studium und Beruf eine optimale Energieversorgung von Unternehmenen, Geschäften, Gebäuden oder Verkehrsmitteln, oder eines Prozesses oder Produktes auswählen und im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit beurteilen zu können.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> Effiziente Energiemanagement Thermodynamik: Grundlagen (1) Thermodynamik: Grundlagen (2) Wärmeübertragung: Grundlagen Effizienz der Energieumwandlung Gebäudetechnik Beleuchtung Druckluft

	<ul style="list-style-type: none"> • Klima- und Lüftungstechnik • Konventionelle Kraftwerke • Kraft-Wärme-Kopplung • Prozesswärme und Abwärme • Prozesskälte
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Projektarbeit, Referat mit abschließender Dokumentation
Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Mündlicher Beitrag (Referat) • Mündlicher Beitrag (Vortrag mit Diskussion) (Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluß der Basismodule "Mathe" und "Physik"
Empfohlene Literatur:	<p>Hesselbach, J. (2012) Energie- und klimaeffiziente Produktion: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.</p> <p>Pehnt, P. (Hrsg.) (2010) Energieeffizienz: Ein Lehr- und Handbuch: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</p> <p>Stephan, P., Schaber K., Stephan, K., Mayinger, F. (2012): Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, 19. Aufl., Berlin: Springer-Verlag.</p> <p>Y.A. Çengel, M.A. Boles (2004): Thermodynamics: An Engineering Approach, 5 ed., New York: McGraw-Hill Education.</p> <p>Y.A. Çengel (2002): Heat Transfer: A Practical Approach, 2 ed., New York: McGraw-Hill Education.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

9.6 Wahlpflichtfach: Umwelt- und Prozessanalytik im Stoffstrom- und Ressourcenmanagement

Modulnummer:	UPA MMW
Modulbezeichnung:	Umwelt- und Prozessanalytik im Stoffstrom- und Ressourcenmanagement
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach

ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Miriam Sartor
Dozierende:	Prof. Dr. Miriam Sartor
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> selbständig eine gegebene Problemstellung aus dem Bereich des Stoffstrommanagements oder des produktionsintegrierten Umweltschutzes nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu analysieren, zu bewerten und Lösungsstrategien für eine nachhaltige Ressourcennutzung zu generieren, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> Stoffströme erfassen und analysieren, Probenahme, -aufbereitung und -analyse aus dem Bereich des Wassermanagements oder der Abfallwirtschaft kooperativ planen, unter Einbeziehung von Wissen und Handlungsalternativen aus benachbarten Fach- und Praxisbereichen beurteilen und problemorientiert bewerten, entwickelte Problemlösungsstrategien begründen und argumentativ vertreten, experimentelle Ergebnisse mit theoretischem Wissen inhaltlich verbinden und strukturiert sowie zielorientiert darstellen und im Team Vorlesungs- und Übungsziele in praktischen Versuchen verantwortungsbewusst anwenden, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> im betrieblichen Umfeld Methoden und Technologien der Umwelt- und Prozessanalytik für den optimierten Ressourceneinsatz auswählen und Analyseergebnisse bewerten zu können.
Modulinhalte:	<p>a) Umwelt- und Prozessanalytik als Grundlage für betriebliches Stoffstrommanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> Beispiel Prozesswassermanagement: Wasserkataster, Wasserbilanz, Water Pinch Differenzieren der Umweltmedien (Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe) und deren Verunreinigungen <p>b) Umwelt- und Prozessanalytik und -analysetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> Analysentechnik und Anwendung von Feld- und Schnelltests, Spektroskopie, Chromatographie, Elektrometrie Auswahlkriterien für Analyseverfahren <p>c) Probenahme und Probenvorbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> Unterscheiden unterschiedlicher Methoden für die Probenahme Überblick über die Probenaufbereitung <p>d) Prozesskontrolle am Beispiel der Biogaserzeugung, der biologischen Abwasserbehandlung, der Trink-, Sicker- und Prozesswasserreinigung</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Literaturrecherche, Praktische Versuche, Projektarbeit
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mündlicher Beitrag Hausarbeit <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>

Workload	150h
(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>KESSLER, Rudolf W., 2006. Prozessanalytik: Strategien und Fallbeispiele aus der industriellen Praxis [Online-Ausg.]. [Online-Ausg.]. Weinheim [[La Vergne, TN]]: Wiley-VCH [MyiLibrary]. ISBN 978-3-527-66093-3</p> <p>SCHWEDT, Georg, 1995. Mobile Umweltanalytik: Schnelltestverfahren und Vor-Ort-Meßtechniken. 1. Aufl. Würzburg: Vogel. ISBN 3-8023-1529-4</p> <p>BAUM, Heinz-Georg, Thomas ALBRECHT und Daniel RAFFLER, 2007. Umwelt- und Ressourcenschutz als Unternehmensziel: Steigerung des Unternehmenswerts durch Ressourcenmanagement. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden. ISBN 978-3-8350-9582-3</p> <p>RELLER, Armin, Luitgard MARSCHALL, Simon MEISSNER und Claudia SCHMIDT, 2013. Ressourcenstrategien: Eine Einführung in den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen. Darmstadt: WBG. ISBN 9783534736706</p> <p>KÖLLE, Walter, 2017. Wasseranalysen - richtig beurteilt: Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe. Vierte Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. ISBN 3-527-34285-0</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

9.7 Wahlpflichtfach: Umweltrecht

Modulnummer:	URE MMW
Modulbezeichnung:	Umweltrecht
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester

Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Miriam Sartor
Dozierende:	Prof. Dr. Miriam Sartor
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • umweltrelevante Sachverhalte in gesetzliche Rahmenbedingungen einzuordnen und anzuwenden, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ziele, Prinzipien und Instrumente des Umweltrechtes kennenlernen und verstehen, • spezifische Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, Regeln, etc. kennenlernen und diese auf technische Sachverhalte anwenden • sowie Verfahren und Methoden zur Öffentlichkeitsbeteiligung im Umweltrecht kennen lernen, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Verständnis für die Relevanz des Umweltrechtes im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft zu entwickeln, • rechtliche Rahmenbedingungen auf Maßnahmen des nachsorgenden Umweltschutzes und die Einführung von nachhaltigen Produktionsprozessen anzuwenden • sowie umweltpolitische Entscheidungen in Unternehmen und der Öffentlichkeit vermitteln zu können und eine breitere Akzeptanz zu schaffen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Umweltgesetzgebung und internationale Abkommen • Grundsätze und Prinzipien des Umweltrechts (Vorsorgeprinzip, Grundsatz der Nachhaltigkeit, Verursacherprinzip, Gemeinlastprinzip, Kooperationsprinzip) • Instrumente des Umweltrechts (Rechtliche Instrumente, direkte und indirekte Verhaltenssteuerung, Umweltprüfungen) • Spezifische Gesetze, Rechtsverordnungen, Verwaltungsvorschriften, Technische Regeln zum Immissionsschutzgesetz, Chemikaliengesetz / REACH, Gewässerschutzrecht, Abfallrecht, Bodenschutzrecht, Natur- und Artenschutzrecht • Grundwissen zu Genehmigungsverfahren (genehmigungspflichtige Anlagen, förmliche Verfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit und vereinfachte Verfahren ohne Öffentlichkeitsbeteiligung)
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Lehrvortrag, Übungen
Prüfungsformen:	Hausarbeit (semesterbegleitende schriftliche Ausarbeitung)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h (Lehrvortrag, seminaristischer Unterricht und Übungen)
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Kluth, W.; Smeddinck, U.: Umweltrecht – Ein Lehrbuch, 2. Auflage, 2020</p> <p>Pufé, I.: Nachhaltigkeit, 3. Auflage, 2017</p> <p>Bliefert, C.: Umweltchemie, 3. aktualisierte Auflage, Weinheim, 2002</p> <p>Förstner, U.; Köster, S.: Umweltschutztechnik, 9. Auflage, Berlin, 2018</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	

Besonderheiten: keine

Letzte Aktualisierung: Januar 2023

9.8 Wahlpflichtfach: Nachhaltige Kunststoffe

Modulnummer: NK MMW

Modulbezeichnung: Nachhaltige Kunststoffe

Art des Moduls: Wahlpflichtfach

ECTS credits: 5

Sprache: Deutsch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)

Häufigkeit des Angebots: Nur im Wintersemester

Modulverantwortliche*r: Dr. rer. nat. Konstantina Harraß

Dozierende: Dr. rer. nat. Konstantina Harraß

Learning Outcome: **Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,**

- Kunststoffe auf biologischer Basis einzuordnen und ihre technischen Unterschiede darstellen zu können,

indem sie

- typische Biokunststoffe kennenlernen,
- deren Herstellung verstehen
- und die ökologische Auswirkung einstufen können,

um

- später bei der Auswahl von Kunststoffen die Umwelt-Bilanz berücksichtigen zu können
- und die Nachhaltigkeit bei Neuentwicklung und Ersatz von konventionellen Kunststoffen einzuschätzen.

Modulinhalte:

- Biokunststoffe - Hintergründe
- Herstellung von Biopolymeren - Übersicht
- Technische Eigenschaftsprofile von Biopolymeren
- „End-of-Life“ Optionen für Biokunststoffe
- Ökobilanz (Life-Cycle Assessment, LCA) der Biopolymere
- Marktbeurteilung Biopolymere

Lehr- und Lernmethoden: Lehrvortrag, Projektarbeit, Übungen

Prüfungsformen: Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:

- Mündlicher Beitrag (Präsentation): 50%
- Klausurarbeit: 30%
- Mündliche Prüfung (Praktische Übung): 20%

Workload 150h

(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :

Präsenzzeit:	60h (Lehrvortrag und Übungen)
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Enders H-J and Siebert-Raths A, <i>Engineering Biopolymers - Markets, Manufacturing, Properties and Applications</i>. Carl Hanser, Munich (2011)</p> <p>Enders H-J, Mudersbach M, Behnsen H, Spierling S, <i>Biokunststoffe unter dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit und Kommunikation</i>. Springer, Wiesbaden (2020)</p> <p>Niaounakis M, <i>Biopolymers: Applications and Trends</i>. Elsevier, Oxford (2015)</p> <p>Domininghaus H, <i>Die Kunststoffe und Ihre Eigenschaften</i>, 6. Auflage. Springer, Heidelberg (2005)</p> <p>DIN EN ISO 17228: 2019. Kunststoffe - Biobasierte Polymere, Kunststoffe und Kunststoffprodukte - Begriffe, Merkmale und Kommunikation</p> <p>DIN EN ISO 17615: 2022. Kunststoffe - Umweltaspekte - Begriffe</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	Februar 2023

10 Modulcluster „Datenbasierte Modellierung und Optimierung“

10.1 Pflichtfach: Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung

Modulnummer:	GPMO MMW
Modulbezeichnung:	Geschäftsprozessmodellierung und -optimierung
Art des Moduls:	Pflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Matthias Zapp

Dozierende:	Prof. Dr. Matthias Zapp
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • betriebliche Abläufe (Geschäftsprozesse) in Unternehmen zu optimieren (und zu automatisieren), <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen von Unternehmen an Prozesse und Informationssysteme verstehen, • konkrete Geschäftsprozesse identifizieren und strukturieren, • Informationen über (Teil-)Prozesse aus Dokumenten und Interaktionen erheben Prozesse modellieren und verifizieren, • Schwachstellen in den modellierten Prozessen systematisch identifizieren, • Verbesserungsmaßnahmen ableiten und bewerten, • (Teil-) Prozesse automatisieren und • Zwischenergebnisse vor Auftraggebern präsentieren und begründen, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im späteren Berufsleben Projekte zur Optimierung und Automatisierung betrieblicher Abläufe im Unternehmensumfeld durchführen zu können.
Modulinhalte:	<p>Geschäftsprozessmanagement (Business Process Management) ist der Teil der betrieblichen Führungsaufgaben, der sich mit der Gestaltung von betrieblichen Abläufen (Geschäftsprozesse) und deren IT-Unterstützung befasst. Inhalte der Lehrveranstaltung sind insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte des Geschäftsprozessmanagements (ARIS) • Vorgehensmodelle zur Geschäftsprozessoptimierung in Unternehmen Modellierungssprachen für Geschäftsprozesse (BPMN2.0, EPK) • Methoden zur Schwachstellenanalyse und Prozessoptimierung • Business Process Management Systeme (BPMS) zur Prozessmodellierung, -verwaltung und -implementierung
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Projektarbeit
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündlicher Beitrag • Projekt-/Praktikumsbericht • Schriftliche Klausur <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload: (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit)	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Allweyer, T.: Geschäftsprozessmanagement: Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling. Herdecke.</p> <p>Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., Reijers, H.: Fundamentals of Business Process Management</p> <p>Freund, J.; Rücker, B: Praxishandbuch BPMN Geschäftsprozessmanagement: Mit Einführung in CMMN und DMN. München.</p>

	Gadatsch, A.; Grundkurs Geschäftsprozess-Management: Analyse, Modellierung, Optimierung und Controlling von Prozessen
	Schmelzer, H.; Sesselmann, W.; Geschäftsprozessmanagement in der Praxis: Kunden zufrieden stellen - Produktivität steigern - Wert erhöhen
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Informatik / Computer Sciences
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

10.2 Pflichtfach: Business Intelligence & Analytics

Modulnummer:	BIA MMW
Modulbezeichnung:	Business Intelligence & Analytics
Art des Moduls:	Pflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Markus Linden
Dozierende:	Prof. Dr. Markus Linden
Learning Outcome:	<p>After attending this course students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> examine the business value of information in order to support decision-makers on executing business units and exploring new business models and analyze, evaluate, and plan the implementation of appropriate Business Intelligence & Analytics (BIA) technologies, <p>by</p> <ul style="list-style-type: none"> developing a profound architectural understanding of BIA technologies, developing methodological competencies in the field of BIA, and using state-of-the-art IT applications, <p>in order to</p> <ul style="list-style-type: none"> explore, analyze and transform data into valuable information for business decisions.
Modulinhalte:	<p>a) Principles of Business Intelligence & Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> Descriptive Analytics Predictive Analytics Prescriptive Analytics <p>b) Architectures of Business Intelligence & Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> Source Systems Data Warehouse

	<ul style="list-style-type: none"> • Data Lake <p>c) Process Models of Business Intelligence & Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge Discovery in Databases • CRISP-DM • ASUM-DM <p>d) Methods of Business Intelligence & Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard Reporting & Ad-hoc Reporting • Data Mining & Machine Learning • Information Design & Visualization <p>e) Applications of Business Intelligence & Analytics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predictive Maintenance • Quality Assurance • Internet of Things <p>In Parallel: Project-based Tools and Case Studies in Industry 4.0</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht (themenbezogene Diskussionen), Projektarbeit (überwiegend in Gruppenarbeiten), Übungen, Fallstudienbetrachtungen
Prüfungsformen:	Projektbericht
Workload: (25 - 30 h \pm 1 ECTS credit)	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenwissen der Betriebswirtschaftslehre & Informatik
Empfohlene Literatur:	<p>Baars, Henning; Kemper, Hans-Georg: Business Intelligence & Analytics - Grundlagen und praktische Anwendungen: Ansätze der IT-basierten Entscheidungsunterstützung. 4. Auflage. 2021. [ISBN-13: 978-3834819581].</p> <p>Gansor, Tom; Totok, Andreas: Von der Strategie zum Business Intelligence Competency Center (BICC): Konzeption - Betrieb - Praxis. 2. Auflage. 2015. [ISBN-13: 978-3864900433].</p> <p>Gluchowski, Peter; Chamoni, Peter (Hrsg.): Analytische Informationssysteme: Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen. 5. Auflage. 2016. [ISBN-13: 978-3662477625].</p> <p>Grossmann, Wilfried; Rinderle-Ma, Stefanie: Fundamentals of Business Intelligence. 1. Auflage. 2016. [ISBN-13: 978-3662509401].</p> <p>Harvard Business Review (Hrsg.): HBR Guide to Data Analytics Basics for Managers. 1. Auflage. 2018. [ISBN-13: 978-1633694286].</p> <p>Pratt, Lorien: Link: How Decision Intelligence Connects Data, Actions, and Outcomes for a Better World. 1. Auflage. 2019. [ISBN-13: 978-1787696549].</p> <p>Provost, Foster; Fawcett, Tom: Data Science for Business: What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking. 1. Auflage. 2013. [ISBN-13: 978-1449361327].</p> <p>Seiter, Mischa: Business Analytics: Wie Sie Daten für die Steuerung von Unternehmen nutzen. 2. Auflage. 2019. [ISBN-13: 978-3800658718].</p>

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:

Besonderheiten: keine

Letzte Aktualisierung: August 2021

10.3 Wahlpflichtfach: Object-oriented Programming for Data Science

Modulnummer: OPDS MMW

Modulbezeichnung: Object-oriented Programming for Data Science

Art des Moduls: Wahlpflichtfach

ECTS credits: 5

Sprache: Englisch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)

Häufigkeit des Angebots: Nur im Wintersemester

Modulverantwortliche*r: Prof. Dr. Christian Wolf

Dozierende: Prof. Dr. Christian Wolf

Learning Outcome:

After Attending this course students will be able to

- apply the advanced principles and concepts of Object Oriented Programming and develop programs for basic data analytics,
- design and write object oriented programs using advanced Object Oriented constructs in Python,
- modify an existing Object-Oriented program,
- extensively test an Object-Oriented program,
- construct Program Libraries,
- demonstrate an understanding of the underlying principles and concepts of Object-Oriented Programming,
- document an Object-Oriented program, and
- perform basic data analytics,

by

- understanding abstract data types, classes, objects, messages, Instance variables, methods, encapsulation, private and public access, class variables, constructors, class interface, class implementation.
- understanding classes and objects, private and public class members, constructors, initialisation list, static data members, overloading, inline, separation of interface and implementation.
- understanding Data structures, iterators and containers.
- using error handling and debugging practices

in order to

- solve data science tasks by developing fast and reliable object-oriented software, and
-

	<ul style="list-style-type: none"> be qualified for a professional career as automation engineer developing digital industrial solutions.
Modulinhalte:	<p>a) Classes, Abstract Classes, Methods, Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> Abstract data types, classes, objects, messages, Instance variables, methods, encapsulation, private and public access, class variables, constructors, class interface, class implementation. Classes and objects, private and public class members, constructors, initialisation list, static data members, overloading, inline, separation of interface and implementation. <p>b) Composition</p> <ul style="list-style-type: none"> Data structures, iterators and containers. Design, code and test a series of object-oriented programs to re-enforce lecture content. <p>c) Destructors</p> <ul style="list-style-type: none"> Exception handling. Function overloading. Operator overloading. Generic Types, Static and Dynamic Binding, Polymorphism, Overloading. Inheritance: Types of Inheritance, Construction, Destruction, Multiple Inheritance. <p>d) Data analysis functions</p> <ul style="list-style-type: none"> Data Preprocessing (Outlier Removal, Filters, Smoothing, etc.) Regression functions Classification methods Machine Learning models i.e. Random Forest AI models i.e. Neural Networks
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Fallstudien
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hausarbeit Mündlicher Beitrag (mit Disputation) Mündliche Prüfung <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	<p>Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython (ISBN: 1491957662)</p> <p>Einstieg in Python: Die Einführung für Programmieranfänger, inkl. Objektorientierung (ISBN: 3836273799)</p> <p>Machine Learning mit Python und Keras, TensorFlow 2 und Scikit-learn (ISBN: 374750213X)</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Pflichtfach im Master-Studiengang Automation & IT

Besonderheiten: keine

Letzte Aktualisierung: August 2021

10.4 Wahlpflichtfach: Softwareunterstützte Prozessoptimierung

Modulnummer: SUP MMW

Modulbezeichnung: Softwareunterstützte Prozessoptimierung

Art des Moduls: Wahlpflichtfach

ECTS credits: 5

Sprache: Deutsch

Dauer des Moduls: 1 Semester

Empfohlenes Studiensemester: 1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)

Häufigkeit des Angebots: Nur im Sommersemester

Modulverantwortliche*r: Prof. Dr. Thomas Münster

Dozierende: Prof. Dr. Thomas Münster

Learning Outcome: **Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,**

- eine gegebene Ablauforganisation in einer dynamisch arbeitenden Prozessoptimierungssoftware abzubilden und zu optimieren,

indem sie

- die Prozessschritte und den Ressourceneinsatz visualisieren,
- auf Basis dieser Visualisierungen Schwachstellen des Ist-Prozesses ableiten,
- aufgedeckten Schwachstellen bewerten und
- Optimierungsempfehlungen geben,

um

- im Rahmen einer unternehmerischen Ablauforganisation Soll-Prozesse unter optimalen Bedingungen konzipieren zu können.

Modulinhalte:

- Visualisierung eines vorgegebenen Teils einer Ablauforganisation
- Ableitung der Schwachstellen des Ist-Prozesses
- Bewertung und Optimierung der aufgedeckten Schwachstellen
- Konzipierung eines Soll-Prozesses

Lehr- und Lernmethoden: Lehrvortrag und Vorträge zu ausgewählten Themen, Projektarbeit

Prüfungsformen: Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:

- Projektbericht
- Mündliche Prüfung

(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)

Workload 150h

(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :

Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	H.J. Schmelzer, W. Sesselmann: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser, 2013 J. Becker, M. Kugeler: Prozessmanagement, Springer Gabler, 2012 G. Schmidt: Prozessmanagement, Springer, 2012
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Produktdesign und Prozessentwicklung
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	August 2021

10.5 Wahlpflichtfach: Statistische Versuchsplanung

Modulnummer:	SVP MMW
Modulbezeichnung:	Statistische Versuchsplanung
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Learning Outcome:	<p>Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchspläne zur Optimierung verfahrenstechnischer Anlagen aufzustellen (Design of Experiments, DoE), • mit geeigneten Softwaretools (vorrangig in der statistischen Programmiersprache R) diese Pläne auszuwerten und die Resultate zu interpretieren und zu bewerten, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Anwendung geeigneter Software zur Analyse und Auswertung von Versuchsdaten erlernen, • die theoretische Ausbildung durch eine praktische Arbeit z.B. mit Versuchsdaten der Technikumsanlagen auf :metabolon ergänzen, • die praktische Anwendung der DoE Verfahren erlernen,

	<ul style="list-style-type: none"> • die Grenzen verschiedener Methoden der experimentellen Versuchsplanung erkennen und • als Ergänzung moderne Verfahren des "Machine Learnings" erlernen, um • im weiteren Studium und in der späteren Berufstätigkeit den Einsatz der statistischen Versuchsplanung zu beherrschen und ihren Einsatz in neuen verfahrenstechnischen Anwendungen zu bewerten und zu beurteilen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Regression und ANOVA • Grundlagen DOE (statistische Versuchsplanung) • Aufbau von Versuchsplänen – Screening, lineares und quadratisches Beschreibungsmodell, ... • Kontrollverfahren – versuchsplan, Beschreibungsmodell, Genauigkeit • Statistische Modellbildung – von Daten zum Modell • Optimierung der Modelle • Sensitivitätsanalyse • Praktischer Einsatz
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektbericht • Mündliche Prüfung <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	<p>Thomas Bartz-Beielstein: Skript zur Vorlesung</p> <p>Wilhelm Kleppmann: Versuchsplanung</p> <p>Hans Bandemer, Andreas Bellmann: Statistische Versuchsplanung; Teubner Verlag, Stuttgart 1994</p> <p>Klaus Hartmann (Hrsg.): Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1974.</p> <p>K. Siebertz, et al.; Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments (DoE) (VDI-Buch); 2010</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

10.6 Wahlpflichtfach: Data Science & Ethics

Modulnummer:	DSE MMW
Modulbezeichnung:	Data Science & Ethics
Art des Moduls:	Wahlpflichtfach
ECTS credits:	5
Sprache:	Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. oder 2. Semester (je nach Studienbeginn)
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Olaf Mersmann
Dozierende:	Prof. Dr. Olaf Mersmann
Learning Outcome:	<p>After Attending this course students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • apply a holistic approach to running successful data science projects, <p>by</p> <ul style="list-style-type: none"> • taking ethical, privacy and safety concerns under consideration, • planning and designing schemes to collect data, • avoiding biases during data collection and analysis, • coding / optimization / programming, • and communicating results in clear and precise terms, <p>in order to</p> <ul style="list-style-type: none"> • participate in complex data science projects in their professional career.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Design of Experiments - planning for a better outcome • Optimization - the core of modern machine learning • Ethics - first, do no harm • Data Protection - it's the law!
Lehr- und Lernmethoden:	Lecture, Exercise, Project work (Data analysis, Software development)
Prüfungsformen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektbericht • Lernportfolio • Mündlicher Beitrag <p>(Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)</p>
Workload (25 - 30 h \cong 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	Basic understanding in data analytics or machine learning

	(Sufficient E-Learning courses for bridging possible skill gaps will be suggested prior to the course)
Empfohlene Literatur:	<p>Montgomery, D. C. (2006). Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons.</p> <p>Goos, P., & Jones, B. (2011). Optimal Design of Experiments: A Case-Study Approach. John Wiley & Sons.</p> <p>Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). Convex Optimization. Cambridge University Press.</p> <p>Aggarwal, C. (2020). Linear Algebra and Optimization for Machine Learning: A Textbook. Springer.</p> <p>James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Springer.</p> <p>MacKay, R. J., & Oldford, R. W. (2000). Scientific Method, Statistical Method and the Speed of Light. Statistical Science, vol. 15, no. 3, pp. 254–278. * Spiegelhalter, D. (2020). The Art of Statistics: Learning from Data. Pelican.</p> <p>Wing, J. M. (2019). The Data Life Cycle. Harvard Data Science Review, 1(1). ([link](https://doi.org/10.1162/99608f92.e2684))</p> <p>O'Neil, C. (2016). The Ethical Data Scientist. Slate. ([link](https://slate.com/technology/2016/02/how-to-bring-better-ethics-to-data-science.html))</p> <p>Peng, R. (2018). Trustworthy Data Analysis. ([link](https://simplystatistics.org/2018/06/04/trustworthy-data-analysis/))</p> <p>ASA Ethical Guidelines for Statistical Practice ([link](https://www.amstat.org/ASA/Your-Career/Ethical-Guidelines-for-Statistical-Practice.aspx))</p> <p>ACM Code of Ethics and Professional Conduct ([link](https://www.acm.org/code-of-ethics))</p> <p>Oxford - Munich Code of Conduct ([link](http://www.code-of-ethics.org/code-of-conduct/))</p> <p>BMVI Richtlinie zu autonomen Fahrzeugen ([link](https://www.bmvi.de/Shared-Docs/EN/Documents/G/ethic-commission-report.pdf?__blob=publicationFile))</p> <p>Gewissensbits der Gesellschaft für Informatik (in German, [link](https://gewissensbits.gi.de/))</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Wahlpflichtfach im Master-Studiengang Data Science
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	August 2021

11 Projektarbeit

Modulnummer: PA MMW

Modulbezeichnung:	Projektarbeit
Art des Moduls:	Pflichtmodul (für Studierende im viersemestrigen Studiengang) Alternativ dazu als Pflichtmodul wählbar: Auslandssemester
ECTS credits:	30
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haag
Dozierende:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haag und weitere Dozierende des Studiengangs
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Projektarbeit in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • anwendungsorientierte fachübergreifende Forschungsfragen aus den im Studiengang vermittelten Handlungsfeldern zu bearbeiten • und regelgeleitet Ergebnisse zu erzielen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die in Semester 1 und 2 erlernten methodischen und fachlichen Kompetenzen auf ihre Anwendungseignung in Bezug auf eine neu vorgelegte Fragestellung überprüfen, • geeignete Instrumente zu deren Bearbeitung im Rahmen eines systematisch entwickelten Forschungsdesigns anwenden • und eine Lösung auf die Eingangsfrage als Projektergebnis präsentieren und dokumentieren, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der späteren Berufspraxis für die beim Management eines Unternehmens oder einer staatlichen Organisation auftretenden neuen Fragestellungen innovative Lösungen entwickeln • und deren technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen bewerten zu können.
Modulinhalte:	<p>Die Studierenden führen ein wissenschaftliches Projekt durch, welches empirischer, theoretischer oder konzeptionell-konstruktiver Art sein kann. Zu Beginn des Semesters stellen die Studierenden in Form von Kurzvorträgen ihre jeweilige Forschungsfrage und deren Kontext vor. Ferner ist hier das geplante Forschungsdesign, d.h. das methodische Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfrage, darzulegen. Dabei nutzen die Studierenden das ihnen im Rahmen der Veranstaltung Technologie- und Innovationsmanagement 1&2 vermittelte Fachwissen zum methodischen Vorgehen in Forschungs- und Entwicklungsprojekten.</p> <p>Die Projekte sollen eine Fortsetzung der wissenschaftlichen Arbeiten, die in den ersten beiden Semestern begleitend zur Veranstaltung Technologie- und Innovationsmanagement 1&2 begonnen wurden, darstellen. Sie können z.B. in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Forschungsinstituten der TH Köln oder anderen öffentlichen Einrichtungen erfolgen. Zum Abschluss der Projekte stellen die Studierenden ihre eigenen erzielten Ergebnisse vor. Die Vorstellung erfolgt in Form eines Vortrags. Weiterhin werden die Ausgangslage, das Projektvorgehen und die erzielten Ergebnisse in Form eines Projektberichts dargelegt und abschließend eingereicht.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Interviews, Fallstudien, Literaturrecherche

Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Projekt-/Praktikumsbericht • Mündlicher Beitrag (Die Gewichtung der Teilleistungen zur Berechnung der Modulnote wird zu Beginn des jeweiligen Semesters festgelegt und bekanntgegeben.)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	900h
Präsenzzeit:	Projektabhängig
Selbststudium:	Projektabhängig
Empfohlene Voraussetzungen:	Abschluss von Master-Modulen des Studiengangs im Umfang von mind. 50 ECTS
Empfohlene Literatur:	Projektabhängig
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	Oktober 2021

12 Auslandssemester

Modulnummer:	AS MMW
Modulbezeichnung:	Auslandssemester
Art des Moduls:	Pflichtmodul (für Studierende im viersemestrigen Studiengang) Alternativ dazu als Pflichtmodul wählbar: Projektarbeit
ECTS credits:	30
Sprache:	Englisch oder sonstige
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haag
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Auslandssemesters in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich in einem fremdprachlichen Umfeld mit fachspezifischen Sachverhalten und Fragestellungen auseinanderzusetzen und • diese in sozialen Gruppenkonstellationen, die geprägt sind von kultureller und sprachlicher Diversität, zu bearbeiten und zu lösen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich in ein ausländisches Studiensystem integrieren, • neue sozio-kulturelle Erfahrungen sammeln,

	<ul style="list-style-type: none"> • fachspezifische Fremdsprachenkenntnisse aufbauen, • neue, fachlich einschlägige Studieninhalte in einer fremdsprachlichen Umgebung erwerben und anwenden und • mit Kommiliton*innen aus unterschiedlichen Kulturkreisen kommunizieren und kooperieren, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der späteren Berufspraxis in einem international und multikulturell geprägten Arbeitsumfeld souverän agieren, kooperieren und Führungsverantwortung übernehmen zu können.
Formale und inhaltliche Mindestanforderungen:	<p>Um das Erreichen dieser Ziele (Learning Outcomes) zu gewährleisten, werden nachfolgende Mindestanforderungen gestellt, deren Erfüllung zur Anerkennung des Auslandssemesters von den Studierenden nachzuweisen ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Immatrikulation an einer Hochschule für ein Studiensemester 2. Kursbelegungen in fachlich einschlägigen Studienfächern im Umfang von 15 akademischen Wochenstunden vor Ort 3. drei erfolgreich absolvierte Prüfungen
Voraussetzungen:	Abschluss von Master-Modulen des Studiengangs im Umfang von mind. 50 ECTS
Zulassung:	<p>Über die Zulassung zum Auslandssemester entscheidet der Prüfungsausschuss. Hierfür stellt die oder der Studierende spätestens sechs Wochen vor dem geplanten Antritt des Auslandssemesters einen schriftlichen Antrag, bestehend aus folgenden Elementen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anmeldeformular mit persönlichen Angaben, 2. Nachweis der Voraussetzungen (50 ECTS) 3. Angaben zur ausländischen Hochschule, zum Fachbereich und zur Auslandssemesterdauer 4. Aufnahmebestätigung der ausländischen Hochschule <p>Der Prüfungsausschuss stellt fest, ob die Voraussetzungen für die Absolvierung des Auslandssemesters erfüllt sind und ob die Pläne für die Ausgestaltung des Auslandssemesters den Mindestanforderungen für die Anerkennung entsprechen. Wird die Zulassung zum Auslandssemester erteilt, erhält die oder der Studierende eine entsprechende Bestätigung.</p>
Letzte Aktualisierung:	Oktober 2021

13 Masterarbeit und Kolloquium

Modulnummer:	MA MMW
Modulbezeichnung:	Masterarbeit und Kolloquium
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	<p>Masterarbeit: 24 ECTS</p> <p>Kolloquium: 6 ECTS</p> <p>Summe: 30 ECTS</p>
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. oder 4. Semester (je nach Studienverlaufsmodell)

Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr.-Ing. Christoph Haag
Dozierende:	fachlich der gewählten Thematik zuzuordnende Professor*in
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Projektarbeit in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> eine anwendungsorientierte fachübergreifende Forschungsfrage aus den im Studiengang vermittelten Handlungsfeldern sowohl in ihren fachlichen Detailspekten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen selbstständig zu lösen und den Lösungsweg sowie die erzielten Ergebnisse ausführlich und wissenschaftlich korrekt zu beschreiben, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> die in den vorherigen Semestern erlernten Fachkenntnisse und Methoden auf ihre Eignung für die Lösung der Forschungsfrage hin überprüfen und geeignete Kenntnisse und Methoden unter wissenschaftlichen Maßgaben systematisch auf die vorliegende Fragestellung anwenden, <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> zum Abschluss des Studiums mit der Erstellung einer wissenschaftlich anspruchsvollen Arbeit die berufliche Qualifikation für das anwendungsorientierte selbständige Bearbeiten neuartiger Fragestellungen nachzuweisen.
Modulinhalte:	Ergibt sich konkret aus der Aufgabenstellung der Arbeit und ist einem oder mehreren Handlungsfeldern des Studiengangs zuzuordnen.
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Interviews, Fallstudien, Literaturrecherche, schriftliche und mündliche Ausarbeitung
Prüfungsformen:	Die Modulprüfung besteht aus den folgenden Teilleistungen: <ul style="list-style-type: none"> Masterarbeit (wissenschaftlicher Bericht über die geleistete Arbeit mit Forschungsfrage, Stand der Technik, verwendeten Problemlösungsmethoden, erzielten Resultaten, offenen Fragen, verwendeten Quellen etc.) Kolloquium (Mündlicher Beitrag zur ergebnisorientierten Darstellung der Arbeit und anschließender Diskussion)
Workload	900h
(25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	
Präsenzzeit:	50h
Selbststudium:	850h
Empfohlene Voraussetzungen:	Siehe Prüfungsordnung
Empfohlene Literatur:	Ergibt sich aus der Aufgabenstellung der Arbeit
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	Oktober 2021

Impressum:

TH Köln
Gustav-Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

www.th-koeln.de