

# Modulhandbuch

## Berufsbegleitender Masterstudiengang Technologie-Management



Foto: Daniel Fürst  
hoch3media

## Inhalt

Inhalt.....	2
1: Gruppenprojekt.....	4
2: Technische Vertiefungsmodule zum Gruppenprojekt.....	8
_ Qualitätskompetenz.....	9
_ Neue Werkstoffe und deren Verarbeitung.....	12
_ Virtuelle Produktentstehung, Virtuelle Produktions-planung.....	17
_ Steuerungstechnik, Logistik.....	20
_ Systems Engineering.....	23
_ 3D-CAD.....	25
_ Bearbeitung und Reparatur von Faserverbundwerkstoffen.....	27
_ Qualitätssicherung von Faserverbundwerkstoffen.....	29
_ Strukturoptimierung von Faserverbundwerkstoffen.....	31
_ Faserverbundtechnologie.....	33
_ Finite Elemente Methode.....	35
_ Geometriesimulation.....	37
_ Materialflusssimulation.....	39
_ Mechatronics.....	41
_ Methodisches Konstruieren.....	43
_ Robot Engineering.....	45
_ Luftreinhaltung, Immissionsschutz.....	47
_ Fluidmechanik / CFD.....	49
_ Bioökonomie.....	52
_ Industrial Safety and Security.....	54
3: Technologiekompetenz.....	56
_ Innovationsmanagement.....	57
_ Projektmanagement.....	59
4: Betriebswirtschaftliche Kompetenz I.....	61
_ Finanzwirtschaft, Rechnungswesen.....	62
_ Finanzcontrolling.....	64
_ Investitionsplanung und -management.....	66

5: Betriebswirtschaftliche Kompetenz II .....	68
_ Unternehmensstrategie, Marketing .....	69
_ Internationales Vertragsrecht, Arbeitsrecht .....	71
6: Soziale Kompetenz .....	73
_ Internationale Kompetenz, Fremdsprache .....	74
_ Kommunikation und Teamarbeit .....	76
_ Gruppen- und Konfliktmoderation .....	78
_ Führungskompetenz, Coaching .....	80
7: Masterarbeit.....	82

<b>Modul</b>	<b>1: Gruppenprojekt</b>
<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Group Project</i>
<b>Modulkürzel</b>	GPR
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektbegleitende Lehrveranstaltungen (Kickoff, Lastenheft, Präsentationstechnik, Termin- und Meilensteinplanung, PM-Tools)</li> <li>Bewerten von Lösungen, Wissenschaftliches Arbeiten (BL)</li> </ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommer- und Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Dozent(in)</b>	<p><b>Kickoff / Lastenheft:</b> Christoph Toppel, M.Eng.</p> <p><b>Präsentationstechnik:</b> Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos</p> <p><b>Termin- und Meilensteinplanung, PM-Tools:</b> Prof. Dr. Reinhard Wagner</p> <p><b>Bewerten von Lösungen:</b> Dr.-Ing. Thomas Bongardt</p> <p><b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b> Dipl.-Päd. Gabriele Schwarz</p>
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. und 4. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 5 SWS Studienarbeit (StA) / Projektarbeit (PA) Kolloquium (Koll)
<b>Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Gruppenprojekt:</b> Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 2 SWS; PC gestützte Telearbeit: 1 SWS, Betreuung der Projektteams vor Ort: 1 SWS) Eigenstudium: 150 h Gruppenprojekt kann im Unternehmen durchgeführt werden.</p> <p><b>Bewerten von Lösungen, Wissenschaftliches Arbeiten:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h</p> <p>Gesamtaufwand: 270 h</p>
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	9 Gruppenprojekt: 7, BL: 2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<p><b>Gruppenprojekt:</b> Projektmanagement, Englisch-Kenntnisse (Mindestniveau B2, Europäischer Referenzrahmen für Sprachen), alle Lehrveranstaltungen 1./2. Semester</p> <p><b>Bewerten von Lösungen:</b> Grundlagen der Matrizenrechnung, Eigenwert- und Eigenvektorberechnung, Tabellenkalkulation</p> <p><b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b> Grundlegende Kenntnisse in wissenschaftlichem Arbeiten, z.B. Erstellung einer Abschlussarbeit</p>
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul absolviert haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Zusammenhänge des Projektmanagementprozesses über alle Phasen hinweg, d.h. von der ersten Idee bis zum Abschluss des Projektes mit plandeterminierten und agilen Verfahren zu verstehen.</li> </ul>

#### Fertigkeiten:

- durch die Strukturierung des Projektes mittels Meilenstein- bzw. Terminplan und Tools, wie z.B. MS Project, die Projektprozesse zu visualisieren und zu steuern.
- PM-Tools wie LOP, Statusbericht, Aktivitätenliste zur Analyse der Abweichungen, Erfolgsmessung mit Lessons Learned für Folgeprojekte anzuwenden.
- den Regelkreis der Projektplanung und -steuerung in die Praxis umzusetzen.

#### Kompetenzen:

- sämtliche, bisher im Rahmen ihres Master-Studiums erworbene Kenntnisse in die Praxis umzusetzen, d. h. anhand eines gewählten und abgestimmten Themas ihr bisher erworbenes Wissen unter Beweis zu stellen.
- alle Projektphasen und -werkzeuge (wie Definitions- und Konzeptphase, Detailplanung, Realisierung und Projektabschluss) gezielt, mit hoher Effizienz und maximalem Erfolg anzuwenden.
- im Team Projektbeschreibung und -antrag inkl. Risikoabschätzung zu erstellen, dazu ein aussagekräftiges Lastenheft zu erarbeiten und den Freigabeprozess zu bewirken.

#### **Bewerten von Lösungen:**

##### Kenntnisse:

- verschiedene Verfahren zur Bewertung von Lösungen (Argumentenbilanz, technisch-wirtschaftliche Bewertung, Nutzwertanalyse, Rangfolgeverfahren, Bewertung mittels Präferenzmatrix, Vorrangmethode, anforderungsorientierte gewichtete Bewertung, objektivierte gewichtete Bewertung, Kosten-Wirksamkeits-Analyse, Kosten-Nutzen-Analyse, Bewertung durch Bedeutungsprofile, Analytischer Hierarchieprozess) zu benennen und zu unterscheiden.
- Anwendungsbeispiele für die verschiedenen Bewertungsverfahren zu benennen und zu verstehen.

##### Fertigkeiten:

- bei Lösungsprozessen (z.B. Entwicklung und Absicherung von Konstruktionskonzepten) geeignete mathematische Methoden zur Bewertung von Lösungsvarianten für ein gegebenes, mehrdimensionales Problem auszuwählen und sicher einzusetzen.
- Vor- und Nachteile der einzelnen Bewertungsverfahren zu nennen.
- die für ihre Problemstellung jeweils am besten geeigneten mathematischen Methoden auszuwählen und auch bei komplexen, mehrdimensionalen Lösungsprozessen anzuwenden.

##### Kompetenzen:

- Bewertungskriterien systematisch festzulegen und deren Bedeutung für den Gesamtwert auf wissenschaftlicher Basis zu untersuchen.
- Bewertungsunsicherheiten abzuschätzen und eine Schwachstellenanalyse ihrer Bewertung durchzuführen.
- den Bewertungsprozess zu dokumentieren und das Ergebnis ihrer Auswahl (z.B. dem Management eines Unternehmens) zu präsentieren.

#### **Wissenschaftliches Arbeiten:**

##### Kenntnisse:

- die Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens inhaltlich zu benennen.
- die Bedeutung des richtigen wissenschaftlichen Arbeitens z.B. bei einer Abschlussarbeit zu erläutern.
- verschiedene Zitiermethoden zu unterscheiden.

##### Fertigkeiten:

- wissenschaftlich zu recherchieren.
- Literaturquellen, z.B. Internetquellen bei einer Masterarbeit oder Projektarbeit richtig einzuarbeiten.
- Zitiermethoden richtig anzuwenden.

	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• systematisch und wissenschaftlich zu arbeiten.</li> <li>• ihre Projektdokumentation, die Masterarbeit und technische Dokumentationen gemäß allgemeingültigen, wissenschaftlichen Standards zu verfassen.</li> </ul>
<p><b>Inhalt</b></p>	<p><b>Gruppenprojekt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekteschreibung, Lasten-/Pflichtenheft und Projektantrag</li> <li>• Grundlegende Methoden für das Management eines Projektes entlang des Projektmanagementphasenmodells</li> <li>• Organisation und Durchführung eines Gruppenprojektes</li> <li>• Termin- und Meilensteinplanung: Projektziele, Projektstruktur, Monitoring und Visualisierung der Prozesse, Projektsteuerung, Projektreporting und Projektabschluss</li> </ul> <p><b>Bewerten von Lösungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsprozess (Aufgabe, Konfrontation, Information, Definition, Kreation, Beurteilung, Entscheidung, Lösung)</li> <li>• Bewertungsverfahren: Argumentenbilanz, technisch-wirtschaftliche Bewertung (Stärkediagramm), Nutzwertanalyse (mit Nutzwertprofilen), Rangfolgeverfahren, Bewertung mittels Präferenzmatrix, Vorrangmethode, anforderungsorientierte gewichtete Bewertung, objektivierte gewichtete Bewertung, Kosten-Wirksamkeits-Analyse, Kosten-Nutzen-Analyse, Bewertung durch Bedeutungsprofile, Analytischer Hierarchieprozess (AHP)</li> <li>• Grundsätzliches Vorgehen bei Bewerten und Auswahl der im Einzelfall geeigneten Methode</li> <li>• Gemeinsame Übung: Auswahl eines Investitionsgutes, z.B. im Rahmen einer Beschaffung</li> <li>• Dokumentation des Bewertungsprozesses und Präsentation der Ergebnisse z.B. für das Management eines Unternehmens</li> </ul> <p><b>Wissenschaftliches Arbeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches, wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Informationsbeschaffung über Wissens- oder Patentdatenbanken</li> <li>• Effizientes Lesen wissenschaftlicher Literatur</li> <li>• Erarbeiten wissenschaftlicher Texte</li> <li>• Exakte Quellenkennzeichnung</li> </ul>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p><b>Gruppenprojekt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement (Gewichtung: 50 %): Lastenheft, Projektbearbeitung und -dokumentation [Projektantrag, Projektbeschreibung, Terminplan, LOP, Statusberichte, Erfolgsmessung (Zielerreichung Soll-Ist-Vergleich) mit Lessons Learned]</li> <li>• Projektmarketing (Gewichtung: 10 %): Erstellung eines Flyers und Posters</li> <li>• Präsentation auf Englisch (Gewichtung: 20 %)</li> <li>• Fachnote (Gewichtung: 20 %): Schwierigkeitsgrad (Komplexität) der Aufgabe, Qualität der Lösung und Zufriedenheit des Auftraggebers</li> </ul> <p><b>Bewerten von Lösungen, Wissenschaftliches Arbeiten:</b> Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung: Bewerten von Lösungen: 2/3, Wissenschaftliches Arbeiten: 1/3)</p> <p><u>Gewichtung für Teilnote:</u> Gruppenprojekt: 4/5 Bewerten von Lösungen, Wissenschaftliches Arbeiten: 1/5</p> <p><u>Gewichtung für Endnote:</u> 2</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<p><b>Medienformen</b></p>	<p>Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Internet (ggf. eLearning), Vortrag, Video DIN-Taschenbuch 472. Projektmanagement. Netzplantechnik und Projektmanagementsysteme</p>

---

**Literatur Gruppenprojekt:**

- Wolf, M. L. J.; Mlekusch, R.; Broks, H.: Projektmanagement live, Prozesse durch Teams gestalten. Renningen-Malmsheim 2006.
- Berlin, Beuth, Drews, G., Hillebrand, N., Kärner, M., Peipe, S., Rohrschneider, U. (2021): Praxishandbuch Projektmanagement.
- Freiburg, Haufe, Hab, G. und Wagner, R. (2016): Projektmanagement in der Automobilindustrie – Effizientes Management von Fahrzeugprojekten entlang der Wertschöpfungskette.
- Wiesbaden, Springer-Gabler, Preußig, J. (2020): Agiles Projektmanagement: Agilität und Scrum im klassischen Projektumfeld.
- Freiburg, Haufe, Schelle, H. und Linssen, O. (2020): Projekte zum Erfolg führen: Projektmanagement systematisch und kompakt.
- München, Beck-Wirtschaftsberater im dtv Timinger, H. (2021): Modernes Projektmanagement in der Praxis – Mit System zum richtigen Vorgehensmodell. Weinheim, Wiley- VCH GmbH

**Bewerten von Lösungen:**

- Stickel-Wolf, C.; Wolf, C.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren – gewusst wie! Springer Gabler. 2013.
- Hall, K.: Ganzheitliche Technologiebewertung. 1. Aufl. Deutscher Universitätsverlag. 2002.

**Wissenschaftliches Arbeiten:**

- Rossig, W.; Prätsch, J.: Wissenschaftliche Arbeiten - Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. 6. Aufl. Print-Tec. Weye 2006.
- Standop, E.; Meyer, M.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit. 18. Aufl. Quelle & Meyer. Wiebelsheim 2008.

<b>Kürzel</b>	FWP																																																																																															
<b>Untertitel</b>	--																																																																																															
<b>Module</b>	<p><b>Technische Pflichtmodule</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätskompetenz</li> <li>• Neue Werkstoffe und deren Verarbeitung</li> <li>• Virtuelle Produktentstehung, Virtuelle Produktionsplanung</li> <li>• Steuerungstechnik, Logistik</li> <li>• Systems Engineering</li> </ul> <p><b>Technische Wahlpflichtmodule:</b> Je nach gewählter Vertiefungsrichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faserverbundtechnologie (FV)</li> <li>• Konstruktion und Entwicklung (KE)</li> <li>• Mechatronik (ME)</li> <li>• Produktionstechnik (PT)</li> <li>• Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT)</li> </ul> <p>sind <u>zwei</u> auszuwählen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="5">Vertiefungsrichtung</th> </tr> <tr> <th>FV</th> <th>KE</th> <th>ME</th> <th>PT</th> <th>UVT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3D-CAD</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Bearbeitung und Reparatur von Faserverbundwerkstoffen (Composite Machining and Repair)</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Qualitätssicherung von Faserverbundwerkstoffen (Composite Quality Control)</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Strukturoptimierung von Faserverbundwerkstoffen (Composite Structural Optimization)</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Faserverbundtechnologie (Composite Technology)</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Finite Elemente Methode</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Geometriesimulation</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Materialflusssimulation</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mechatronics</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Methodisches Konstruieren</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robot Engineering</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Luftreinhaltung und Immissionsschutz</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Fluidmechanik/CFD</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Bioökonomie</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>		Vertiefungsrichtung					FV	KE	ME	PT	UVT	3D-CAD		x		x	x	Bearbeitung und Reparatur von Faserverbundwerkstoffen (Composite Machining and Repair)	x					Qualitätssicherung von Faserverbundwerkstoffen (Composite Quality Control)	x					Strukturoptimierung von Faserverbundwerkstoffen (Composite Structural Optimization)	x					Faserverbundtechnologie (Composite Technology)	x				x	Finite Elemente Methode		x			x	Geometriesimulation		x	x	x	x	Materialflusssimulation		x		x		Mechatronics			x			Methodisches Konstruieren		x				Robot Engineering	x	x	x	x	x	Luftreinhaltung und Immissionsschutz		x		x	x	Fluidmechanik/CFD	x	x		x	x	Bioökonomie	x	x		x	x
	Vertiefungsrichtung																																																																																															
	FV	KE	ME	PT	UVT																																																																																											
3D-CAD		x		x	x																																																																																											
Bearbeitung und Reparatur von Faserverbundwerkstoffen (Composite Machining and Repair)	x																																																																																															
Qualitätssicherung von Faserverbundwerkstoffen (Composite Quality Control)	x																																																																																															
Strukturoptimierung von Faserverbundwerkstoffen (Composite Structural Optimization)	x																																																																																															
Faserverbundtechnologie (Composite Technology)	x				x																																																																																											
Finite Elemente Methode		x			x																																																																																											
Geometriesimulation		x	x	x	x																																																																																											
Materialflusssimulation		x		x																																																																																												
Mechatronics			x																																																																																													
Methodisches Konstruieren		x																																																																																														
Robot Engineering	x	x	x	x	x																																																																																											
Luftreinhaltung und Immissionsschutz		x		x	x																																																																																											
Fluidmechanik/CFD	x	x		x	x																																																																																											
Bioökonomie	x	x		x	x																																																																																											
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1. bis 4. Semester																																																																																															
<b>Verwendbarkeit der Module</b>	Die Module sind (Wahl-) Pflichtmodule und zentraler Bestandteil des Studiengangs.																																																																																															
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Praktikum (Pr), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 20 SWS, davon <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Pflichtmodule: 12 SWS</li> <li>• Technische Wahlpflichtmodule: 8 SWS</li> </ul>																																																																																															
<b>Arbeitsaufwand</b>	Technische Pflichtmodule: 750 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Wahlpflichtmodule: 300 h</li> </ul>																																																																																															
<b>Arbeitsaufwand Kreditpunkte (ECTS)</b>	Gesamtaufwand: 1050 h 35 Technische Pflichtmodule: 25, Technische Wahlpflichtmodule: 10																																																																																															
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Siehe zugeordnete Module; Gewichtung für Endnote: 0,125 pro Kreditpunkt Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.																																																																																															

Modul	<b>_ Qualitätskompetenz</b>
<b>Modulbeschreibung engl.</b>	<i>Quality Competence</i>
<b>Modulkürzel</b>	QUALI
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement / FMEA (QM.FMEA)</li> <li>• Qualitätssicherung im Karosseriebau (QS)</li> </ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Dozent(in)(in)</b>	<b>QM.FMEA:</b> Prof. Dr. mont.. Helmut Wieser <b>QS:</b> Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 4 SWS Studienarbeit (StA) Präsentation (Präs)
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>QM.FMEA:</b> Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h <b>QS:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5 QM.FMEA: 3, QS: 2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Statistik (Grundlagen)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Grundlagen und Methoden zur Sicherstellung der Qualität zu benennen und die diesbezügliche Bedeutung für das Unternehmen zu kennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Normenfamilie zur Thematik „Qualitätsmanagement“ sowie Qualitätsregelkreise und Q-Tools anzuwenden und diesbezügliche Ergebnisse zu interpretieren.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• effizient in Qualitäts-Teams (QS, QM, FMEA) mitzuarbeiten und diese anzuleiten.</li> </ul> <p><b>QM.FMEA:</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Grundlagen und praktischen Methoden des Qualitätsmanagements zu benennen.</li> </ul>

---

Fertigkeiten:

- die Normenfamilie, die prozessorientierte Organisationsgestaltung, den Regelkreis der Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung sowie die Q-Tools anzuwenden und zu interpretieren.

Kompetenzen:

- durch die Vertiefung der Methoden an Fallbeispielen und mit einer Studienarbeit zur Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse FMEA werden die Methoden so vertieft, dass sie in QM/FMEA-Teams effizient mitarbeiten bzw. diese auch anleiten können.
- das Zusammenwirken von Zielen, Strategien und Maßnahmen auf andere produktionsnahe Bereiche zu übertragen.

**QS:**

Kenntnisse:

- Qualitätssicherung als eine der wesentlichen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen zu kennen.
- die Qualitätssicherung als Erfolgsfaktor und wesentlichen Bestandteil für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens zu verstehen.

Fertigkeiten:

- fundiertes Qualitätsverständnis und ein hohes Maß an Qualitätsbewusstsein an den Tag zu legen.

Kompetenzen:

- „Schlüsselprozesse“ zu spezifizieren und die Prozessfähigkeit nach den Vorgaben des VDA, Band 6, zu betrachten und zu bestimmen.
- die für den Qualitätsregelkreis notwendigen Regelschritte und Prüfmittel zu benennen und hinsichtlich ihrer Fähigkeit messtechnisch zu bewerten (VDA, Band 5).
- ihr Wissen über den hohen Qualitätsanspruch für den wirtschaftlichen Erfolg von Premiumprodukte gezielt in ihre Arbeit als Ingenieur/-in einzubringen (z.B. in Produktentstehung oder Produktion).
- bei der Einführung eines Qualitätsmanagementsystems an verantwortlicher Stelle mitzuwirken.

---

**Inhalt**

**QM.FMEA:**

Seminaristischer Unterricht, Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung, Übung:

- Bewertung von Qualitätsmanagementsystemen
- Historische Entwicklung des Qualitätsmanagements
- Anwendung und Interpretation der Norm DIN EN ISO 9001
- Regelkreis des Qualitätsmanagements
- Gestaltung von Geschäftsprozessen
- Führen mit Zielen
- Ziele, Maßnahmen und Umsetzung einer FMEA

Studienarbeit

- Praktische Umsetzung einer Produkt- und Prozess-FMEA anhand einer konkreten Aufgabe aus dem Umfeld des Studierenden mit Ausarbeitung in einem Bericht und Präsentation

**QS:**

Seminaristischer Unterricht, Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung:

- Begriffe und Funktionsweise eines Qualitätsregelkreises entlang der Prozesskette
- Schwerpunkte einer Anlagen- bzw. Prüfplanung
- Bewertungen zur Prüfprozesseignung und Eigenschaften und Merkmalen der Prüfmittel- und Prozessfähigkeit
- Grundlagen eines Audits

---

**Studien- und Prüfungsleistungen**

**QM.FMEA:**

Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung: 70 %);  
Studienarbeit FMEA und Präsentation (Gewichtung: 30 %)

**QS:**

Schriftliche Prüfung, 90 Minuten

---

---

Gewichtung für Teilnote:

QM.FMEA x 3/5

QS x 2/5

Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

---

**Medienformen**

Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Folien, Tafelarbeit, Mindmapping

---

**Literatur**

**QM.FMEA:**

- DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagementsysteme. Beuth. 2015.
- Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Hanser. 2018.

**QS:**

- VDA-Band 4: Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz - Produkt- und Prozess-FMEA. Beuth. 2012.
  - VDA-Band 5: Prüfprozesseignung. Beuth. 2011.
  - VDA-Band 6: Zertifizierungsvorgaben für VDA 6.1, VDA 6.2 und VDA 6.4. Beuth. 2016.
  - Schmelzer, H.J.; Sesselmann, Wolfgang: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. Hanser. 2013.
-

**Modul****\_ Neue Werkstoffe und deren Verarbeitung**

<b>Modulbeschreibung engl.</b>	<i>New Materials and their Processing</i>
<b>Modulkürzel</b>	NW
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Neue Werkstoffe</li><li>• Innovative Fügetechnologien</li><li>• Klebetechnik</li><li>• Elastomere</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Neven Majić
<b>Dozent(in)</b>	<b>Neue Werkstoffe:</b> Prof. Dr.-Ing. Neven Majić Prof. Dr.-Ing. André Baeten <b>Innovative Fügetechnologien:</b> Dipl.-Ing. (FH) Mario Frigl, M.Eng. <b>Klebetechnik:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Schlickerrieder <b>Elastomere:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Freund
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Neue Werkstoffe:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 35 h <b>Innovative Fügetechnologien:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 35 h <b>Klebetechnik, Elastomere:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 35 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5 Neue Werkstoffe: 3; Innovative Fügetechnologien, Klebetechnik, Elastomere: 2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in wissenschaftlichem Arbeiten für Studienarbeit, Werkstoffkunde, Fertigungsverfahren (Fügen), Elastomere
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Bedeutung von neuen Werkstoffen und Fertigungsverfahren (Fügeverfahren) wiederzugeben.</li><li>• technologische Vor- und Nachteile einzelner Werkstoffe, ihre Einsatzmöglichkeiten und Grenzen, ihre Verarbeitungsverfahren sowie die Analyseverfahren zu kennen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• grundlegende Materialwissenschaftliche Fragen adäquat zu stellen und die Antworten zu bewerten.</li></ul>

- Materialien bzgl. ihrer Eigenschaften zu klassifizieren und ihren Einsatz zur Lösung anwendungsrelevanter Probleme abzuwägen.
- neue Fertigungsverfahren (z.B. Additive Fertigung) einzuschätzen.
- eine Ursachenfindung und Auswahl passender Analysemethoden bei Werkstoffversagen durchzuführen.
- unterschiedliche Verbindungstechnologien und ihre praktische Anwendbarkeit abzuschätzen.

#### Kompetenzen:

- neue Materialien einzuordnen und diese bei der Konzeption von neuen Produkten einzubeziehen.
- Entwicklungstrends bei innovativen Werkstoffen und Fertigungsverfahren, deren Eigenschaften und Anwendungen zu erkennen und diese in ihrem beruflichen Umfeld bei künftigen Neuentwicklungen zu berücksichtigen.

#### **Neue Werkstoffe:**

##### Kenntnisse:

- können Grundlagen von Fertigungsverfahren für FVK-Bauteile wiedergeben.
- sind fähig, Fertigungsverfahren für bestimmte Bauteilgeometrien in Abhängigkeit fertigungstechnischer Restriktionen auszuwählen.
- verstehen den Prozess vom CAD bis zum fertigen Bauteil und deren relevante Schnittstellen.

##### Fertigkeiten:

- können faserverbundspezifische Arbeitsprozesse praktisch anwenden
- sind in der Lage, Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse auf Fertigungsverfahren anzuwenden.

##### Kompetenzen:

- eine Einteilung von Faserverbundmaterialien und Herstellungsprozesse durchzuführen.

die in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnisse und Fertigkeiten auf praktische Beispiele anwenden und dadurch die Nutzbarkeit des Erlernten für die Praxis ableiten.

#### **Innovative Fügeverfahren:**

##### Kenntnisse:

- zu verstehen, dass zwischen der Konstruktion eines Bauteils, dem Bauteilwerkstoff und dem auszuwählenden Fügeverfahren eine enge Beziehung mit gegenseitiger Beeinflussung besteht.
- unter dem Gesichtspunkt der Automatisierbarkeit die verfahrensspezifischen Randbedingungen zu identifizieren.

##### Fertigkeiten:

- die prozesstechnischen Randbedingungen, Verfahrensgrenzen und Toleranzen einschließlich der erzielbaren Qualitätsmerkmale für die jeweiligen konstruktions- und werkstoffspezifischen Merkmale einzuschätzen, um die für die Stückzahl und Taktzeit optimale Fügeverfahren auswählen können.

##### Kompetenzen:

- diese Randbedingungen in der Thematik „Technologie-Management“ im Unternehmen qualifiziert ein- und umzusetzen.
- neben der Auswahl und Bewertung der Komponenten eines flexiblen Fertigungssystems zum Fügen die prozesstechnisch relevanten Größen für die verschiedenen Press- und Schmelzschweißverfahren sowie für „kalte“ Fügeverfahren beurteilen zu können.

#### **Klebertechnik:**

##### Kenntnisse:

- prinzipielle Methoden zur Prüfung von Klebverbindungen zu nennen.

##### Fertigkeiten:

- die grundlegenden Begrifflichkeiten sowie die Vor- und Nachteile des industriellen Klebens zu verstehen und sicher anzuwenden.

- den Aufbau von Bindungskräften in Klebverbindungen zu verstehen und Maßnahmen zur sicheren Herstellung von Klebverbindungen abzuleiten.
- die Möglichkeiten zur Oberflächenvorbehandlung zu nennen und diese anwendungsbezogen einzusetzen.
- zu erkennen, mit welchen Möglichkeiten Fehler in einer Klebung detektiert werden können.
- den Prozessablauf zur Herstellung einer Klebung zu verstehen sowie die für die Prozessschritte erforderliche Anlagentechnik zu bestimmen.

#### Kompetenzen:

- die in Klebstoffen vorhandenen chemischen Reaktionen im Hinblick auf die Aushärtung und die damit zusammenhängenden Eigenschaften zu unterscheiden.
- Klebverbindungen beanspruchungsgerecht zu konstruieren und zu dimensionieren.

#### **Elastomere:**

##### Kenntnisse:

- das komplexe Spannungs-Dehnungs-Verhalten füllstoffverstärkter Elastomere qualitativ zu skizzieren und die wesentlichen charakteristischen Effekte zu nennen.
- die kontinuumsmechanischen Grundlagen für die Formulierung von Stoffgesetzen nachzuvollziehen.
- die gängigen mathematischen Verfahren zur Identifikation von Stoffgesetzparametern zu nennen.
- die große Bedeutung der Finite-Elemente-Methode im Rahmen von Bauteilsimulationen zu erkennen.

##### Fertigkeiten:

- entsprechende Experimente zur Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften von Elastomerwerkstoffen zu konzipieren.
- geeignete Stoffgesetze innerhalb kommerzieller FEM-Programme für die Simulation von Elastomerbauteilen auszuwählen.
- die freien Parameter der jeweiligen Stoffgesetze mittels experimenteller Daten zu identifizieren.

##### Kompetenzen:

- die Besonderheiten bei einer nichtlinearen Berechnung des mechanischen Verhaltens von Elastomerbauteilen zu berücksichtigen.
- die Grenzen des Hookeschen Stoffgesetzes bezüglich dessen Anwendbarkeit auf Elastomerwerkstoffe zu erkennen.

---

## **Inhalt**

### **Neue Werkstoffe:**

Seminaristischer Unterricht:

- Halbzeuge [Faser-Halbzeuge, Faser-Matrix-Halbzeuge (Organoblech, ...)]
- Sandwichstrukturen und Smart Structures
- Fertigungsverfahren mit Faserverbundwerkstoffen
  - Handlaminieren
  - Automatisierte Verfahren (endlos-, langfaser-, kurzfaserverstärkt)
- Imprägnierverfahren und Aushärtung
- Prozess FMEA

Übung:

Ausarbeitung einer Prozess-FMEA anhand ausgewählter Faserverbundverfahren

### **Innovative Fügetechnologien:**

- Einführung, Schweißseignung, -möglichkeit und -sicherheit in der gemeinsamen Betrachtung von Werkstoff, Bauteilkonstruktion und Verfahren
  - Verfahrenstechniken für die Blech/Blech-, Blech/Rohr- und Rohr/Rohr-Verbindung
-

- Fügezonen-Geometrien am Beispiel Dünnschichtbereich und Einfluss von Toleranzen hinsichtlich Spalt und Position
- Komponenten von flexiblen Fertigungssystemen
- Roboter, Anforderungen an Handhabungseinrichtungen aus prozesstechnischer Sicht
- Programmierung von Industrierobotern
- Leistungsmerkmale und Beurteilungskenngrößen von Industrierobotern, Bauarten und Baugrößen
- Anlagenspezifische Fragen zur Fügeaufgabe beim Widerstandsschweißen
- Werkzeug- und bauteilbedingte Fehler beim Punktschweißen, Qualitätssicherung und -überwachung in der automatisierten Fertigung
- Parameter und qualitätsrelevante Einflussgrößen beim Laserstrahlschweißen, Laserstrahllöten und der Hybrid-Technik
- Toleranzeinflussgrößen beim Schutzgasschweißen
- Technische und wirtschaftliche Vorteile im Vergleich Prozess- oder Bauteilhandhabung am Beispiel MIG/MAG-Schweißen

#### **Klebertechnik:**

- Einführung: Beispiele, Begriffsdefinition, Vor-, Nachteile von Klebungen
- Chemie der Klebstoffe: Einteilung nach Abbindemechanismus, Einteilung nach chemischer Basis, Polymerisation, Polyaddition, Polykondensation
- Bindungskräfte: Bindungskräfte in Klebungen, Adhäsion, Kohäsion, Benetzung, Benetzungsmessung,
- Vorbehandlung: Oberfläche, Oberflächenaufbau, Einteilung der Vorbehandlungsmethoden, Vorstellung der mechanischen, chemischen und physikalischen Vorbehandlungsmethoden
- Gestaltung von Klebverbindungen: Belastungsarten einer Klebung, Spannungen in Klebungen, Konstruktionsbeispiele
- Prüfung von Klebverbindungen: zerstörende / zerstörungsfreie Prüfung von Klebungen, Alterung, Vorteile des jeweiligen Prüfverfahrens, Prüfziele
- Klebprozessbeschreibung: Anlagen- und Gerätetechnik zur Bevorratung, Förderung, Mischen, Auftrag, Fügen, Fixieren, Aushärten, Handhaben

#### **Elastomere:**

- Anwendungsbereiche
- Herstellungsprozess und Werkstoffeigenschaften
- Versuche zur Materialcharakterisierung
- Geeignete Prüfkörpergeometrien
- Aufbereitung von Messdaten
- Mechanisches Werkstoffverhalten
- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Elastische und inelastische Stoffgesetze
- Numerische Verfahren zur Parameteridentifikation
- Kommerzielle Finite-Elemente-Programme
- Implementierung von Stoffgesetzen
- FEM-Bauteilsimulationen

#### **Studien- und Prüfungsleistungen**

Gemeinsame schriftliche Prüfung, 180 Minuten

Gewichtung für Teilnote:

Neue Werkstoffe: 1/2

Innovative Fügetechnologien, Klebertechnik und Elastomere: 1/2

Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

#### **Medienformen**

Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Gruppenarbeit sowie Tafelvortrag

---

**Literatur Neue Werkstoffe:**

- Handbuch Leichtbau. Methoden, Werkstoffe, Fertigung (2. Auflage). Frank Henning & Elvira Moeller. Hanser-Verlag. 2020
- Handbuch Faserverbundkunststoffe / Composites (4. Auflage): Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. AVK-Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe. Springer-Verlag. 2014
- Ehrenstein, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe – Verarbeitung – Eigenschaften. 2. Aufl. Hanser. 2006

Michaeli, W.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung. 4. Aufl. Hanser. 1999.

**Innovative Füge-technologien:**

- Killing R., Killing U.: Kompendium der Schweißtechnik. Band 1. DVS-Verlag. 2002.
- Killing R., Killing U.: Verfahren der Schweißtechnik. Fachbuchreihe Schweißtechnik. Band 128/1. DVS-Verlag. 2002.
- Beckert, M.; Herold H.: Kompendium der Schweißtechnik. Band 3. Eignung metallischer Werkstoffe zum Schweißen. Fachbuchreihe Schweißtechnik. Band 128/3. DVS-Verlag. 2002.
- Killing, R.: Handbuch der Schweißverfahren – Lichtbogenschweißverfahren. Fachbuchreihe Schweißtechnik. Band 76/1. DVS-Verlag. 1999.

**Klebertechnik, Elastomere:**

- Brandenburg, A.: Kleben metallischer Werkstoffe. Düsseldorf. Verlag für Schweißen und verwandte Verfahren. DVS-Verlag. 2001. (Fachbuchreihe Schweißtechnik Bd. 144).
  - Habenicht, G.: Kleben Grundlagen, Technologien, Anwendungen. 5. Aufl. Springer. Berlin 2006.
  - Habenicht, G.: Kleben - erfolgreich und fehlerfrei. 6. Aufl. Vieweg. Braunschweig, Wiesbaden 2011.
  - Weigel, G.: BOND it – Nachschlagewerk zur Klebertechnik. 3. Aufl. DELO Industrie Klebstoffe. Landsberg am Lech 2002.
-

**Modul****\_ Virtuelle Produktentstehung, Virtuelle Produktionsplanung**

<b>Modulbeschreibung engl.</b>	<i>Virtual Product Development, Virtual Production Planning</i>
<b>Modulkürzel</b>	VPP
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Virtuelle Produktentstehung</li><li>• Virtuelle Produktionsplanung</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler
<b>Dozent(in)</b>	<b>Virtuelle Produktentstehung:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler <b>Virtuelle Produktionsplanung:</b> Dr.-Ing. Thomas Löffler, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Kempke
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Virtuelle Produktentstehung:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 60 h <b>Virtuelle Produktionsplanung:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU: 1 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5 Virtuelle Produktentstehung: 2,5, Virtuelle Produktionsplanung: 2,5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit einem 3D-CAD-System. Grundlagen der Produktionstechnik: Fertigungsverfahren, Arbeitsvorbereitung, technische Betriebsführung Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit MATLAB/Simulink. Grundlagen der Technischen Mechanik, Elektrik, Steuerungs- und Regelungstechnik.
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <b>Kenntnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse im Bereich CAD und der rechnerintegrierten Produktion wiederzugeben.</li><li>• die Grundlagen aus der Informationstechnik und den Themengebieten Virtuelle Produktentstehung und Virtuelle Produktionsplanung wiederzugeben.</li><li>• insbesondere die zusammenhängenden Systeme und Softwareprodukte der Digitalen Fabrik, die zugehörigen Schnittstellen sowie die damit vorhandenen Vor- und Nachteile zu nennen.</li><li>• Organisationsformen und Formen des Projektmanagements aufzuzählen.</li><li>• durch Demonstration und Bearbeitung von Konstruktionsaufgaben aus dem Karosseriebau (in denen u. a. die Parametrische Konstruktion erläutert wird) das Themengebiet der Virtuellen Produktentstehung zu kennen (inkl. Methoden, auf welche sich die</li></ul>

---

deutsche Automobilindustrie verständigt hat). [Eine Basisschulung auf dem CAD-System Catia V5 ist bei Bedarf möglich.]

- Simulationsmodelle kleinerer, in sich abgeschlossener Teilmodelle zu erstellen.
- den Aufbau großer, komplexer, zusammengesetzter Systeme unterschiedlicher Teilkomponenten aus Mechanik, Elektrik, Steuerung und Regelung wiederzugeben.
- die Möglichkeiten und Grenzen der virtuellen Produktentstehung mit Hilfe der Simulation zu benennen.
- das eingesetzte Werkzeug MATLAB/Simulink sowie die Unterschiede zu einigen anderen Produkten aus diesem Bereich zu kennen.

Fertigkeiten:

- die richtigen Schlüsse für ihr berufliches Umfeld abzuleiten, um beispielsweise Fehlinvestitionen oder ggf. überzogene Erwartungen, die mit dem Einsatz von virtuellen Produktentstehungs- bzw. Produktionswerkzeugen verbunden sind, zu vermeiden.
- u. a. die grundlegenden Vorteile der parametrischen Konstruktion als Teil der virtuellen Produktentstehung zu verstehen und sie in die Praxis zu übertragen. [Mit Hilfe von zusätzlichen Übungen, die im Eigenstudium zu bearbeiten sind, werden die Modulinhalt vertieft und die Basis für das Wahlpflichtmodul 3D-CAD zur Erstellung von parametrisch assoziativen Konstruktionen geschaffen.]

Kompetenzen:

- die Vernetzung aller in der Praxis eingesetzten CAx-Systeme und Methoden in der Praxis anzuwenden.
- die Begriffe „Virtuelle Produktentstehung“ sowie „Virtuelle Produktion“ hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen richtig einzuordnen sowie die in diesem Kontext verwendeten Begriffe (PEP, CAx-Techniken usw.) richtig anzuwenden.
- zu erklären, warum die virtuelle Fahrzeugentwicklung und Produktion herkömmlichen Entwicklungs- / Produktionsverfahren überlegen ist.
- einen Überblick über die technischen Rechnersysteme, welche in der „Virtuellen Welt“ zur Anwendung kommen, geben und die spezifischen Anwendungen der Systeme sowohl in der Fahrzeugentwicklung als auch in der Entwicklung der Produktionsverfahren erklären zu können.
- die Problemfelder, welche im Themenfeld der „Virtuellen Produktentstehung“ existieren, zu erkennen und Lösungsalternativen auszuwählen.
- die Vor- und Nachteile der Methoden wie Rapid Prototyping, Hardware-in-the-Loop und Physical Modelling einzuschätzen und die für eine gegebene Aufgabe sinnvolle Methode auszuwählen sowie anzuwenden.

---

**Inhalt**

- Definition „Virtuelle Welt“
- Gründe für die virtuelle Fahrzeugentwicklung
- Grundlagen der virtuellen Fahrzeugentwicklung
- Grundlagen der virtuellen Produktion
- Problemfelder bei der virtuellen Entwicklung
- Ausblick auf technische Weiterentwicklungen
- Vertiefung der parametrisch-assoziativen Konstruktion am Beispiel Karosseriebau
- Simulation dynamischer Systeme, analytische und experimentelle Modellbildung, Beispiele aus Mechanik, Hydraulik, Elektrik, Regelungs- und Antriebstechnik, Co-Simulationen, Hardware-in-the-Loop-Simulation und Rapid Prototyping

---

**Studien- und Prüfungsleistungen**

Gemeinsame schriftliche Prüfung, 90 Minuten  
Gewichtung für Teilnote:  
Virtuelle Produktentstehung: 45%

---

	Virtuelle Produktionsplanung: 55%
	Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Skript, Videos, Präsentation mit Laptop/Beamer, Arbeit an CAx-Arbeitsplätzen und an Simulationsrechnern
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rembold, R.: Einstieg in CATIA V5. 5. Auflage. Hanser. 2011.</li> <li>• Haslauer, R.: CATIA V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis. Hanser. 2005.</li> <li>• Ziethen, D.: CATIA V5 – Makroprogrammierung mit Visual Basis Skript. 3. Aufl. Hanser. 2011.</li> <li>• Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5, Methodik der parametrisch-assoziativen Flächenmodellierung. 4. Aufl. Hanser. 2009.</li> <li>• Wawer, V.; Sandler, U.: CAD und PDM: Prozessoptimierung durch Integration. Hanser. 2005.</li> <li>• Rieg, F.; Hackenschmidt, R.; Alber-Laukant, B.: Finite Elemente Analyse für Ingenieure. 5 Aufl. Hanser. 2015.</li> <li>• Behnisch, S.: Digital Mockup mit Catia V5. Hanser-Verlag. 2003.</li> <li>• Glöckler, M.: Simulation mechatronischer Systeme. Springer Vieweg 2014.</li> <li>• Angermann, A. et.al.: Matlab - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxes, Beispiele. 7. Aufl. Oldenbourg. 2011.</li> <li>• Downey, A. B.: Physical Modeling in MATLAB, Green Tea Press. 2008.</li> </ul>

**Modul****\_ Steuerungstechnik, Logistik**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Control Technology, Logistics</i>
<b>Modulkürzel</b>	STEU_LOG
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Steuerungstechnik und Systeme (ST)</li><li>Kommunikation und Logistik (KOM)</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Zeller
<b>Dozent(in)</b>	<b>ST:</b> Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Zeller <b>KOM:</b> Prof. Dr. Michael Krupp
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>ST:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h <b>KOM:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5 ST: 3, KOM: 2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in der Automatisierungstechnik (automatisierte Fertigungssysteme, Bussysteme) und Digitaltechnik (Schaltalgebra)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>industrielle Kommunikationssysteme von fertigungstechnischen und logistischen Prozessen im Hinblick auf deren Steuerungstechnik zu benennen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>Anforderungen an die Automatisierungs- und Steuerungstechnik im Hinblick auf neue Technologien, das Organisations- und Informationswesen sowie die Einbindung der Kommunikationsstrukturen bei fertigungstechnischen und logistischen Prozessen bei eigenen Tätigkeiten einzubeziehen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>bereichs- und unternehmensübergreifend (systemisch) zu denken und zu analysieren zur Lösung von logistischen, kommunikativen sowie steuerungstechnischen Fragestellungen in Wertschöpfungsnetzen.</li></ul> <b>ST:</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>die besonderen Gegebenheiten der Steuerung von ereignisdiskreten Systemen und die grundlegenden Komponenten der Automatisierungstechnik zu nennen. Beispielhafte</li></ul>

---

Anwendungen von Künstlicher Intelligenz (KI) in industriellen Steuerungen zu kennen.

- die Konzeption wirtschaftlich und technisch gleichermaßen geeigneter Steuerungen zu kennen und industrielle Kommunikationssysteme sowie Komponenten / Methoden des Bedienens, Beobachtens und Diagnostizierens von technischen Prozessen mit Hilfe der Steuerungstechnik zu benennen.

Fertigkeiten:

- weitergehende Komponenten der Automatisierungstechnik und die Systematik von der Planung bis zur Umsetzung steuerungstechnischer Systeme zum Einsatz zu bringen.
- Anforderungen an die Automatisierungstechnik, verstärkt auf die Umstellung auf neue Technologien, das Organisations- und Informationswesen, die Einbindung der Kommunikationsstrukturen sowie die vollständige Integration der Antriebs- und Sicherheitstechnik, in eigene Tätigkeiten einzubeziehen. Technische Realisierungsmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz (KI) in industriellen Steuerungen auszuwählen.

Kompetenzen:

- Steuerungen gezielt gemäß jeweiliger/m Aufgabenstellung / Einsatzzweck zu konzipieren.
- SPS-Programme nach modernen Methoden der Software-Entwicklung auf Basis standardisierter Programmiersprachen zu beurteilen.
- Bereichs- und unternehmensübergreifende (systemische) Denkweise zur Analyse und Lösung von Herausforderungen (logistisch und kommunikativ) in Wertschöpfungsnetzen.

**KOM:**

Kenntnisse:

- die Logistik als Querschnittsfunktion und damit einhergehende An- und Herausforderungen an logistische Systeme benennen zu können.
- besondere Kommunikationsaufgaben entlang von Wertschöpfungsketten und Supply Chains aufzuzählen.
- den Bezugsrahmen sowie gängige Referenzmodelle unternehmensübergreifender Prozesse sowie typische generische Optimierungsansätze zur Lösung von Herausforderungen zu kennen.
- erste Anwendungshinweise aus Praxisbeispielen zu Werkzeugen der Logistik Optimierung zu benennen.

Fertigkeiten:

- logistische und kommunikative Herausforderungen in Wertschöpfungssystemen zu erkennen und zu bewerten.
- Optimierungsansätze zu logistischen Herausforderungen zuzuordnen.
- Wirkungsweisen ausgewählter Supply Chain Methoden zu bewerten.

Kompetenzen:

- bereichs- und unternehmensübergreifend (systemisch) zu denken.
- Herausforderungen (logistisch und kommunikativ) in Wertschöpfungsnetzen zu analysieren und zu lösen.

---

**Inhalt ST:**

Seminaristischer Unterricht, Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung:

- Einführung in Steuerungstechnik und Systeme
- Funktionen und Komponenten der Steuerungstechnik
- Elektronische programmierbare Steuerungen inkl. IoT-, Edge- und Cloud-Komponenten sowie Baugruppen zur Ausführung Neuronaler Netze innerhalb von Speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Programmierkonzepte gemäß IEC 61131-3 und STEP7 für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrations- und Standardisierungsaspekte moderner Steuerungssysteme</li> <li>• Sicherheitsrelevante Steuerungstechnik und Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Maschinenrichtlinie und CE-Kennzeichnung</li> <li>○ Funktionale Sicherheit von Steuerungssystemen gemäß DIN EN ISO 13849</li> </ul> </li> </ul> <p><b>KOM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Logistik</li> <li>• Teilsysteme der Logistik</li> <li>• Allgemeine und Logistische Prozessketten, SCM</li> <li>• Logistische Prozessketten, Systeme und Abläufe</li> <li>• Logistische Optimierungsansätze und Verbesserungswerkzeuge</li> <li>• Kommunikationsbedarfe der Logistik</li> <li>• Praxisbeispiele und Übungen in Form von Gruppenarbeiten</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p><b>ST:</b> Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 3/5)</p> <p><b>KOM:</b> Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 2/5)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Filmsequenzen, Übungen in Form von Gruppenarbeiten auf Overhead-Folien
<b>Literatur</b>	<p><b>ST:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation. 4. Aufl. Hanser. München 2015.</li> <li>• John, K. H.; Tiegelkamp, M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3. 4. Aufl. Springer. Berlin, Heidelberg, London, New York 2009.</li> </ul> <p><b>KOM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus, P.; Krieger, W.; Krupp, M. (Hrsg.): Gabler Lexikon Logistik. Gabler. Wiesbaden 2004.</li> <li>• Krupp, M; Richard P.: Materialwirtschaft, Logistik und Supply Chain Management. In: Straub, T. Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Pearson Studium. 2011.</li> <li>• Klaus, P.: Flow Management. Whitepaper. 2007. (Wird online bereitgestellt.)</li> <li>• Krupp, M.; Waibel, F.; Richard P. (Hrsg.): Fallstudien der schwäbischen Logistikwirtschaft – Band 1-4. LCS. Augsburg 2015.</li> </ul>

**Modul****\_ Systems Engineering**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Systems Engineering</i>
<b>Modulkürzel</b>	SE
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Systems Engineering
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Simon Dietrich
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. Simon Dietrich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 4. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS Studienarbeit (StA)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 135 h (inkl. Studienarbeit)  Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Wissenschaftliches Arbeiten, Projektmanagement, Gruppenprojekt (Definitionsphase abgeschlossen)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• neue Aspekte der übergreifenden Disziplin des Systems Engineering wiederzugeben.</li><li>• Systeme und deren Komplexität zu erkennen und an Beispielen zu benennen.</li><li>• grundlegenden Rahmenbedingungen und organisatorische Voraussetzungen für den Einsatz von SE zu verstehen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die wichtigsten Gestaltungsprinzipien zu kennen und diese mit Hilfe ausgewählter Methoden selbständig auf eine vorgegebene Aufgabenstellung anzuwenden.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• das Systemdenken und die SE-Philosophie auf ihren beruflichen Alltag zu übertragen.</li></ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Systeme und Komplexität</li><li>• Lebensphasen eines Systems</li><li>• Projektphasen und Problemlösungszyklus zur Entwicklung von Systemen</li><li>• Zustandsanalyse und Zieldefinition</li><li>• Lösungskonzeption und -analyse</li><li>• Bewertungsmethodik und Entscheidungsfindung</li></ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 60 %); kleine Studienarbeit zu Systems Engineering (Gewichtung für Teilnote: 40 %)  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

<b>Medienformen</b>	Skript, Foliendruck, Präsentation mit Laptop/Beamer, Flipchart, Tafelanschrift
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daenzer, W.F. et al (Hrsg.): Systems Engineering – Methodik und Praxis, Industrielle Automation. 11. Aufl. Zürich 2002.</li> <li>• Martin, J. N.: Systems Engineering Guidebook – A Process for Developing Systems and Products. CRC Press. Boca Raton 1997.</li> <li>• Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering – Optimale, nachhaltige Lösungen entwickeln und umsetzen. 3. Aufl. Verlag Industrielle Organisation. Zürich 2004.</li> <li>• Patzak, G.: Systemtechnik – Planung komplexer innovativer Systeme. Springer. Berlin 1982.</li> <li>• Gomez, P.; Probst, G.: Die Praxis des ganzheitlichen Problemlösens. 3. Aufl. Bern, Stuttgart, Wien 2007.</li> </ul>

Modul	<b>_ 3D-CAD</b>
<b>Modulbezeichnung engl.</b>	3D-CAD
<b>Modulkürzel</b>	3D
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Parametrisch-assoziative Modellierung in CATIA V5
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. Johannes Lang
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Konstruktion und Entwicklung (KE), Produktionstechnik (PT) sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 1 SWS, Ü: 2 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Virtuelle Produktentstehung / Virtuelle Produktion Grundlegende Kenntnisse in der 3D-Solidkonstruktion mit einem modernen CAD-System (z. B. Inventor, Solide Edge usw.)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidkonstruktion CATIA V5 zu kennen.</li> <li>• Aufbau und Konstruktion von Bauteilen und Baugruppen wiedergeben zu können.</li> <li>• Boolesche Verknüpfungen zu benennen.</li> <li>• die Verlinkung von abhängigen und unabhängigen Bauteilen zu beschreiben.</li> <li>• das Arbeiten mit parametrischen und geometrischen Randbedingungen darzustellen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsmethodik beim Aufbau param./assoz. Bauteile anzuwenden.</li> <li>• komplexe Baugruppen zu konstruieren.</li> <li>• Wiederholteile zu verwenden.</li> <li>• Adapterstrukturen zielgerichtet einzusetzen.</li> <li>• in der Bauteilkonstruktion die Konstruktionsabsicht (Konzept, Strategie) zu beschreiben.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• assoziative Verknüpfungen in der solid- und flächenbasierenden 3-D-Konstruktion zu parametrisieren und anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Solid-Konstruktion und assoziative 2-D-Zeichnungserstellung mit CATIA V5</li> <li>• Parametrische und assoziative Referenzierungen</li> <li>• Design in Context – Arbeiten direkt in der Produktstruktur</li> <li>• Verknüpfen von Varianten und objektorientierten Produktionsdaten</li> <li>• Simultaneous Engineering und teamorientierte Konstruktionsprozesse</li> </ul>

<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, 180 Minuten, Konstruktion einer Baugruppe mit abhängigen Bauteilen  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Übungen an CAD-Arbeitsplätzen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brill, M.: Parametrische Konstruktion mit Catia V5. 2. Aufl. Hanser. 2009.</li> <li>• Haslauer, R.: CATIA V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis. Hanser. 2005.</li> <li>• Rembold, R.: Einstieg in CATIA V5. Hanser. 2005.</li> </ul>

**Modul****\_ Bearbeitung und Reparatur von Faserverbundwerkstoffen**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Processing and Repairing Fiber Composites</i>
<b>Modulkürzel</b>	BURFV
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Bearbeitung und Reparatur von Faserverbundwerkstoffen
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie (FV).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 3 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Werkstofftechnik, Grundlagen Faserverbund, Grundlagen allgemeine Fertigungs- und Reparaturverfahren,
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die technischen Fachbegriffe und Theorie von Faserverbund Bearbeitung und Reparatur wiederzugeben.</li><li>• die unterschiedlichen Arten sowie den physikalischen Hintergrund der Bearbeitung von inhomogenen Werkstoffen zu verstehen.</li><li>• mögliche Schadensarten und Fehlerfortpflanzungswege aufzulisten.</li><li>• die Grundlagen der Bruchanalyse für faserverstärkte Werkstoffe zu beschreiben.</li><li>• die Auswirkungen von Fehlern für polymere und keramische faserverstärkte Werkstoffe CFK und CMC zu erläutern.</li><li>• die grundlegenden Reparaturmethoden für Faserverbundwerkstoffe und deren typische Einsatzgebiete zu benennen.</li><li>• den Impact-Schadenskegel und die CAI-Kriterien (Compression After Impact) zu kennen.</li><li>• den typischen Schadensverlauf während dynamischer Lastzyklen und deren spezifische Reparaturmethoden wiederzugeben.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Machbarkeitsstudie für unterschiedliche Bearbeitungsmethoden für Faserverbundbauteile durchzuführen.</li><li>• das richtige Werkzeug für die spanabhebende Bearbeitung von faserverstärkten Werkstoffen auszuwählen.</li><li>• die Auswirkung von Kühlung und Verschleißfestigkeit auf die Bauteilqualität zu bewerten und verschiedene Schädigungen in Verbindung mit der entsprechenden Bearbeitungsmethode zu unterscheiden.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kritikalität von Impactschäden nach dem “Barely Visible Impact Damage” (BVID) Kriterium sowie nach dem “Visible Impact Damage” (VID) Kriterium abzuschätzen.</li> <li>• zwischen einfachen und komplexen Reparaturmethoden für Faserverbundbauteile auszuwählen, bezogen auf deren Einsatzgebiet (primäre oder sekundäre Strukturen) und den Schädigungsgrad.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die passende Bearbeitungsstrategie für spezifische Faserverbundanwendungen zu definieren.</li> <li>• geeignete Verfahren für eine effektive Bearbeitungsstrategie für faserverstärkte Werkstoffe zu kombinieren (basierend auf einer Reihe von mechanischen und thermischen Bearbeitungsverfahren).</li> <li>• die verschiedenen Stadien während der Faserverbundherstellung hinsichtlich der Bearbeitungstoleranzen zu bewerten.</li> <li>• die geeignete Reparaturmethode für spezifische Faserverbundanwendungen auszuwählen.</li> <li>• die verschiedenen Stadien bei der Faserverbund-Reparatur hinsichtlich Robustheit und Auswirkungen von Schädigungen zu bewerten (basierend auf Art und Umfang des Schadens und die Auslegungsphilosophie des Faserverbundbauteils).</li> <li>• das geeignete Reparaturmaterial auszuwählen und ein Laminat schadenstolerant auszulegen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p><b>Bearbeitung von Faserverbundwerkstoffen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitungsverfahren</li> <li>• Bearbeitung mit geometrisch bestimmter Schneide</li> <li>• Bearbeitung mit geometrisch unbestimmter Schneide</li> <li>• Bohren von faserverstärkten Polymeren</li> <li>• Fräsen von faserverstärkten Polymeren</li> <li>• Schleifen von faserverstärkten Polymeren</li> <li>• Bearbeitung von CMC-Werkstoffen</li> <li>• Wasserstrahlschneiden</li> <li>• Laserstrahlschneiden</li> </ul> <p><b>Reparatur von Faserverbundwerkstoffen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patch-Reparatur von Laminaten</li> <li>• Sandwich Reparaturstrategien</li> <li>• Impactschaden Reparatur</li> <li>• Grundlagen der schadenstoleranten Laminatauslegung</li> <li>• Reparaturschichten für ein Laminat</li> <li>• Doppler und Versteifungen</li> <li>• Reparatur von primären und sekundären Strukturen</li> <li>• Reststeifigkeit nach der Reparatur</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung: 50 %); Technischer Bericht (Gewichtung: 50 %)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Online-Material und Anschauungsobjekte, Laborübung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer. 2007.</li> <li>• MIL-HDBK-17-1F, Vol.1-5. Composite Materials Handbook. 2002.</li> <li>• Armstrong, K. B.; Bevan, L. G.; Cole, W. F. II: Care and Repair of Advanced Composites SAE International.</li> <li>• Busse, G. et al.: Damages and its Evolution in Fibre Composite Materials: Simulation and Non-Destructive Evaluation.</li> <li>• Harris B. (Editor): Fatigue in Composites. Woodhead Publishing Ltd. 2000.</li> </ul>

**Modul****\_ Qualitätssicherung von Faserverbundwerkstoffen**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Quality Assurance of Fiber Composites</i>
<b>Modulkürzel</b>	QUFVW
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Qualitätssicherung von Faserverbundwerkstoffen</li><li>• Laborübung Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie (FV).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 3 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Werkstofftechnik, Grundlagen Faserverbund, Grundlagen statistische Versuchsplanung
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Standard-Testverfahren für Faserverbundwerkstoffe wiederzugeben.</li><li>• die Notwendigkeit der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung während des Herstellprozesses zu verstehen, um teuren Ausschuss zu vermeiden.</li><li>• den physikalischen Hintergrund von optischen, akustischen und thermischen Testverfahren für inhomogene Werkstoffe wiederzugeben.</li><li>• die Grundlagen der statistischen Schadensanalyse von faserverstärkten Werkstoffen und die Bedeutung der A- und B-Werte wiederzugeben.</li><li>• die Strategie der Detektierung von Fehlern für polymere und keramische faserverstärkte Werkstoffe CFK und CMC aufzulisten.</li><li>• die grundlegenden Reparaturmethoden für Faserverbundwerkstoffe</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• eine zerstörungsfreie Werkstoffprüfung basierend auf optischen, akustischen und thermischen Verfahren durchzuführen.</li><li>• das richtige Testverfahren für ein gegebenes Faserverbundbauteil auszuwählen.</li><li>• die Auswirkung von Schädigungen zu bewerten und verschiedene Arten von Schädigungen in einem Faserverbundbauteil zu unterscheiden.</li><li>• die Bauteilqualität anhand von statistischen Tests an Schlüsselpositionen während des Herstellungsprozesses abzuschätzen.</li></ul>

	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das passende zerstörungsfreie Prüfverfahren für spezifische Faserverbundanwendungen auszuwählen.</li> <li>• geeignete Prüfverfahren für eine effektive Qualitätskontrolle für faserverstärkte Werkstoffe zu kombinieren (basierend auf einer Reihe von möglichen Defekten und physikalischer Wirkprinzipien).</li> <li>• die verschiedenen Stadien während der Faserverbundherstellung hinsichtlich der Fehleranfälligkeit und der Erkennungsgenauigkeit zu bewerten.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p><b>Qualitätssicherung von Faserverbundwerkstoffen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerstörungsfreie Prüfverfahren für faserverstärkte Werkstoffe</li> <li>• Ultraschallprüfung, C-Bild</li> <li>• Passive Optische Thermografie</li> <li>• Aktive Optische Thermografie (Lockin)</li> <li>• Röntgenprüfung, Tomosynthese</li> <li>• Optische Mikroskopie</li> <li>• Bearbeitung von CMC-Werkstoffen</li> <li>• Auswirkungen von Schädigungen in polymeren faserverstärkten Werkstoffen</li> <li>• Auswirkungen von Schädigungen in keramischen faserverstärkten Werkstoffen</li> <li>• Statistische Prüfverfahren für Faserverbundwerkstoffe; A- und B-Werte</li> <li>• Auswirkungen von Faserwinkelabweichungen in UD-Prepreg Lagen</li> </ul> <p><b>Laborübung „Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschallprüfung</li> <li>• Thermografieprüfung</li> <li>• Optische Mikroskopie</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung: 50 %); Technischer Bericht (Gewichtung: 50 %)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Online-Material und Anschauungsobjekte, Laborübung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIL-HDBK-17-1F, Vol.1-5. Composite Materials Handbook. 2002.</li> <li>• Busse, G. et al.: Damages and its Evolution in Fibre Composite Materials: Simulation and Non-Destructive Evaluation.</li> <li>• Cuntze, R.: Neue Bruchkriterien und Festigkeitsnachweise für unidirektionalen Faserkunststoffverbund unter mehrachsiger Beanspruchung - Modellbildung und Experimente Fortschr.-Ber.-VDI. Reihe 5 Nr.506. VDI Verlag GmbH. 1997.</li> <li>• Industrieausschuss Strukturberechnungsunterlagen, Handbuch Strukturberechnung HSB.</li> <li>• Harris B. (Editor): Fatigue in Composites. Woodhead Publishing Ltd. 2000.</li> <li>• Puck, A.: Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten. Hanser. 1996.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Structural Optimization of Fiber Composites</i>
<b>Modulkürzel</b>	SOFVW
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Strukturoptimierung von Faserverbundwerkstoffen
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie (FV).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 3 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Werkstofftechnik, Grundlagen Faserverbund, Grundlagen Leichtbau, Grundlagen Finite Elemente Methode (FEM)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der naturbasierten Konstruktion und Berechnung (Bionik) wiederzugeben.</li> <li>• das mechanische Verhalten von natürlichen Strukturen zu verstehen.</li> <li>• mögliche Optimierungsstrategien mit genetischen Algorithmen zu kennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den mechanischen Hintergrund von ausgewählten Physiologien aus dem Pflanzen- und Tierreich zu bestimmen.</li> <li>• die richtige Anwendung von aus der Natur entlehnten Optimierungsstrategien auszuwählen.</li> <li>• Die Finite Elemente Methode für die Berechnung und Optimierung von Stabwerken, Membranen und Schalen anzuwenden.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtbaukonstruktionen auszulegen, insbesondere leichte Schalenstrukturen, Stabwerke und Schalen.</li> <li>• Numerische Optimierungsstrategien auf Faserverbundbauteile anzuwenden, basierend auf den Leichtbauprinzipien der Natur.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p><b>Strukturoptimierung von Faserverbundwerkstoffen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Bionik</li> <li>• Berechnung von typischen biologischen Strukturen (Halme, Insektenflügel)</li> <li>• Grundlagen der numerischen Optimierung</li> <li>• Anwendung von Optimierungsmethoden auf Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Vergleich konventioneller Entwurf / optimierter Entwurf von Faserverbundbauteilen</li> </ul>

	<p><b>Praktikum „Strukturoptimierung“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die parametrische Berechnung und Optimierung im FE-Programm Ansys</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 60 Minuten (Gewichtung: 70 %); Prüfung auf dem Computer, 30 Minuten (Gewichtung: 30 %)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Online-Material und Anschauungsobjekte, Computerübung</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christensen, P. W.; Klarbring, A.: An Introduction to Structural Optimization. Springer Science and Business Media. 2009.</li> <li>• Hake, E.; Meskouris, K.: Statik der Flächentragwerke. Springer. 2007.</li> <li>• Mattheck, C.: Design in der Natur – Der Baum als Lehrmeister. Rombach. 1997.</li> <li>• Blüchel, K. G.; Nachtigall, W.: Das große Buch der Bionik – Neue Technologien nach dem Vorbild der Natur. Deutsche Verlags-Anstalt. Stuttgart 2000.</li> <li>• Szabo, I.: Einführung in die Technische Mechanik. Springer. 1984.</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Fiber Composite Technology</i>
<b>Modulkürzel</b>	FVT
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faserverbundtechnologie</li> <li>• Laborübung Faserverbundtechnologie</li> </ul>
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten, Andreas Krüger (Laborübung)
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtung Faserverbundtechnologie (FV) sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT)
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS Technischer Bericht (StA)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 3 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Werkstofftechnik, Grundlagen Faserverbund, Festigkeitslehre
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die technischen Fachbegriffe und Grundlagen für Faserverbundwerkstoffe wiederzugeben.</li> <li>• die Auslegungs- und Herstellverfahren für Faserverbundwerkstoffe wiederzugeben.</li> <li>• die Annahmen und Vereinfachungen für die Anwendung analytischer Auslegungsverfahren zu nennen.</li> <li>• die Grundlagen der numerischen Auslegungsmethoden basierend auf der Finite Elemente Methode zu erklären.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine mechanische Analyse für ein Faserverbundbauteil durchzuführen.</li> <li>• Faserverbundplatten im Labor mit drei verschiedenen Herstellverfahren zu laminieren.</li> <li>• die Auswirkung von Schädigungen in Faserverbundwerkstoffen zu bewerten.</li> <li>• Schwankungen in den mechanischen Eigenschaften von Faserverbundproben bei mechanischen Tests zu identifizieren.</li> <li>• zwischen unterschiedlichen Festigkeitskriterien sowie Faser- und Matrixversagen zu unterscheiden.</li> <li>• eine Stabilitätsanalyse für Faserverbundplatten durchzuführen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die passende Werkstoffkombination (Faser und Matrix) und das passende Herstellverfahren für spezifische Faserverbundanwendungen auszuwählen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Stadien während der Faserverbundauslegung hinsichtlich der Fehleranfälligkeit und der Auswirkungen von Fehlern auf die mechanischen Eigenschaften zu bewerten, basierend auf einer Schritt-für-Schritt-Auslegungsphilosophie für Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• die Lagenorientierung und Reihenfolge des Laminataufbaus an den Lastfall anzupassen.</li> <li>• Auslegungsrichtlinien auf Faserverbundbalken anzuwenden und eine optimale Herstellmethode für ein gegebenes Faserverbundbauteil zu definieren.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p><b>Faserverbundtechnologie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsphilosophien Faserverbund</li> <li>• Festigkeitskriterien</li> <li>• Netztheorie</li> <li>• Klassische Laminattheorie</li> <li>• Stabilitätsanalyse Faserverbund</li> <li>• Beulen und Nachbeulen von Faserverbundplatten</li> <li>• Faserverbundbalken</li> <li>• Auslegungsrichtlinien Faserverbund</li> </ul> <p><b>Laborübung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasern und Harzsysteme</li> <li>• Textile Halbzeuge</li> <li>• 3D-Faserverstärkung</li> <li>• Herstellverfahren Faserverbund</li> <li>• Bestimmung der physikalischen Größen Permeabilität, Kapillarität, Porosität</li> <li>• RTM-Verfahren</li> <li>• VARI-Verfahren</li> <li>• Prepreg und Autoklavtechnologie</li> <li>• Experimentelle Bestimmung der Permeabilität von technischen textilen</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung: 50 %); Technischer Bericht (Gewichtung: 50 %)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Online Material und Anschauungsobjekte, Laborübung</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer. 2007.</li> <li>• MIL-HDBK-17-1F, Vol.1-5, Composite Materials Handbook. 2002.</li> <li>• Baker, A.; Dutton, S.; Kelly, D.: Composite Materials for Aircraft Structures. AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics) Education Series. 2004.</li> <li>• Lakes, R.: Viscoelastic Materials. Cambridge University Press. 2009.</li> <li>• Industrieausschuss Strukturberechnungsunterlagen, Handbuch Strukturberechnung HSB.</li> <li>• Gay, D.; Hoa, S. V.; Tsai, S. W.: Composite Materials – Design and Applications. CRC Press.</li> <li>• Herakovich, C. T.: Mechanics of Fibrous Composites. Wiley &amp; Sons. 1998.</li> <li>• Jones, R.: Mechanics of Composite Materials. Edwards Brothers. 1998.</li> <li>• Puck, A.: Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten. Hanser. 1996.</li> </ul>

**Modul****\_ Finite Elemente Methode**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Finite Elemente Methode</i>
<b>Modulkürzel</b>	FEM
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• FEM</li><li>• Miniprojekt</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. Max Wedekind, Prof. Dr.-Ing. Neven Majić
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 4. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Konstruktion und Entwicklung (KE) sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU): 1 SWS Praktikum (Pr): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 1 SWS, Pr: 3 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in numerischen Verfahren, Mechanik und Festigkeitslehre
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Abfolge einer FE-Simulation zu beschreiben.</li><li>• die Möglichkeiten einer FE-Analyse aufzuzeigen.</li><li>• den Aufbau eines FE-Programms zu erklären.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modelle für eine Simulation zu erstellen.</li><li>• die Ergebnisse einer Simulation zu interpretieren.</li><li>• Fehler zu erkennen und Genauigkeiten abzuschätzen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• eigenständig technische Probleme aus dem Bereich der Statik und Dynamik mit einem FE-System zu lösen und dabei auf eine sinnvolle Modellerstellung und die Ergebniskontrolle verstärkt Wert zu legen.</li><li>• selbstständig Modelle zu einem gegebenen Thema zu erstellen.</li></ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einarbeitung in das FE-System ANSYS</li><li>• Einführung in die theoretischen Grundlagen der FEM</li><li>• Bearbeitung von grundlegenden Beispielen aus der Praxis</li><li>• Durchführung einer umfangreicheren Analyse in Gruppenarbeit</li></ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Bewertung der Übungen (Gewichtung für Teilnote: 50 %); mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 50 %)  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Skript, Vortrag, digitale Unterlagen, Videos

- 
- Literatur**
- Gehhardt, C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench. Hanser. München 2014.
  - Mayr, M.; Thalsofer, U.: Numerische Lösungsverfahren in der Praxis. Hanser. München 1993.
  - Fröhlich, P.: FEM-Anwendungspraxis. Springer. Berlin 2015.
-

**Modul****\_ Geometriesimulation**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Geometry Simulation</i>
<b>Modulkürzel</b>	GEO
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Geometriesimulation
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 4. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Konstruktion und Entwicklung (KE), Mechatronik (ME), Produktionstechnik (PT) sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in Robotertechnik (Koordinatensysteme, Koordinatentransformationen), Technische Mechanik (Kinematik) und 3D-CAD. Virtuelle Produktentstehung, virtuelle Produktion.
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammenhänge der Digitalen Fabrik anhand von theoretischen und praktischen Beispielen zu verstehen und die zugehörigen Systeme und Schnittstellen richtig einzuordnen.</li><li>• neben den grundlegenden Funktionen die Zugänglichkeits- und Taktzeituntersuchungen, sowie die Offline-Programmierung zu verstehen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• durch die Modellierung und Kinematisierung eines 6-achsigen Roboters sowie durch die Layout-Erstellung einer Arbeitszelle unter Verwendung von Komponenten aus den Process Simulate-Bibliotheken mit dem Geometriesimulationssystem Process Simulate umzugehen.</li><li>• Bewegungssequenzen für Roboter (z.B. „Handhabungsaufgaben“) zu erstellen und zu optimieren.</li><li>• eine logisch strukturierte Ablaufsimulation (SOP: Sequence of Operations oder Operationssequenz) zu entwickeln.</li><li>• mit den grundlegenden Funktionen von Process Simulate sicher umzugehen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die wirtschaftlichen Verwendungen und die realistischen Einsatzmöglichkeiten eines Geometriesimulationssystems, wie Process Simulate, eine von mehreren Komponenten der Digitalen Fabrik, sinnvoll zu beurteilen.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ziele und Zusammenhänge der Digitalen Fabrik anhand von theoretischen und praktischen Beispielen zu verstehen und die zugehörigen Systeme und Schnittstellen richtig einzuordnen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Bedienoberfläche von Process Simulate</li> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Datenmodell und Process Simulate-Projekte</li> <li>• Bibliothekskonzepte</li> <li>• Erzeugung von Komponenten</li> <li>• Kinematische Grundlagen</li> <li>• Mechanismen, Roboter</li> <li>• Erzeugen und Ausrichten von Anfahrpunkten</li> <li>• Erzeugen von Bewegungssequenzen (Roboterpfaden)</li> <li>• Platzierung und Erreichbarkeit (Zellenlayout)</li> <li>• Simulation von Operationssequenzen</li> <li>• Einblick in die Offline-Programmierung von Robotern</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 50 %; Zulassungsvoraussetzung: Lösung von mehreren Übungsaufgaben am Simulationsarbeitsplatz in den Lehrveranstaltungen); Prüfung am Simulationsarbeitsplatz, Dauer 180 Minuten (parallel zu den mündlichen Prüfungen; Gewichtung für Teilnote: 50 %)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Flipchart, Übungen an Simulationsarbeitsplätzen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulungsunterlagen Process Simulate. Stand 2024.</li> <li>• Bracht, U.; Geckler, D.: Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele. Springer. 2018.</li> <li>• Mayer, G.: Ablaufsimulation in der Automobilindustrie. Springer. 2020.</li> <li>• Pistorius, J.: Industrie 4.0 – Schlüsseltechnologien für die Produktion. Springer. 2020.</li> </ul>

**Modul****\_ Materialflusssimulation**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Material Flow Simulation</i>
<b>Modulnummer</b>	2
<b>Modulkürzel</b>	MAT
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Materialflusssimulation
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. (FH) Manfred Steiner,
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Konstruktion und Entwicklung (KE) sowie Produktionstechnik (PT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 3 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in Automatisierungstechnik, Modellbildung und Simulation
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Möglichkeiten und Grenzen der Diskreten Simulation wiederzugeben.</li><li>• den Bearbeitungsaufwand von Arbeitsumfängen einer Simulationsstudie sowie den wirtschaftlichen Nutzen realistisch abzuschätzen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• mit dem Diskreten Simulationssystem Plant Simulation zur Modellierung sowie zur Modellvalidierung und Optimierung einer Rohbauanlage aus der Automobilindustrie grundlegend umzugehen.</li><li>• eine vollständige Arbeitszelle, z.B. ein Karosserierohbau-Simulationsmodell im Materialflusssimulationssystem Plant Simulation zu erstellen.</li><li>• Verfügbarkeitsberechnungen durchzuführen.</li><li>• unterschiedliche Steuerungsphilosophien in das Simulationsmodell zu implementieren.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Verfügbarkeit von Schutzkreisen in einer Rohbauanlage aus der Automobilindustrie zu ermitteln.</li><li>• Materialflussteuerungskonzepte in typenrelevanten Produktionsbereichen auszulegen.</li></ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definition des Begriffs „Simulation“</li><li>• Stand des Wissens und der Technik</li><li>• Differenzierung von Verfügbarkeitsstrukturen (seriell, parallel)</li><li>• Anwendungsgebiete der Materialflusssimulation</li><li>• Ablauf einer Simulationsstudie</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisdatenermittlung (Kennzahlen, Strukturen)</li> <li>• Verfügbarkeitsberechnung</li> <li>• Einführung in das Simulationssystem Plant Simulation und Erstellung des Karosserierohbau-Simulationsmodells</li> <li>• Verständnis für unterschiedliche Steuerungsphilosophien mit Implementierung in das Simulationsmodell</li> <li>• Validierung des Simulationsmodells</li> <li>• Optimierung der Anlage anhand des Simulationsmodells</li> <li>• Soll-Ist-Vergleich der Prognose mit der realen Anlage an einem Beispiel</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfung, 180 Minuten, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftlicher Teil, 30 Minuten (Fragen ohne Hilfsmittel; Gewichtung für Teilnote: 50 %)</li> <li>• praktischer Teil am Simulations-PC, 150 Minuten (Arbeiten am Simulationssystem mit Hilfsmitteln; Gewichtung für Teilnote: 50 %)</li> </ul> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Übungen an Simulationsarbeitsplätzen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen. VDI-Buch. Springer.</li> <li>• Martin, H.: Praxiswissen Materialflussplanung. Vieweg.</li> <li>• Fischer, W.; Dittrich, L.: Materialfluss und Logistik. VDI-Buch. Springer.</li> <li>• Siemens PLM Plant Simulation.</li> </ul>

Modul	<b>_ Mechatronics</b>
<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Mechatronics</i>
<b>Modulkürzel</b>	MECHA
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbasierte Entwicklung</li> <li>• Embedded Systems und Sensorik</li> <li>• Miniproject</li> </ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler
<b>Dozent(in)</b>	<b>Modellbasierte Entwicklung, Steuerungstechnik:</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler <b>Embedded Systems und Sensorik, Miniproject:</b> Prof. Dr.-Ing. Christoph Zeuke
<b>Sprache</b>	Englisch/Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtung Mechatronik (ME).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS Studienarbeit (StA) und Präsentation (Präs)
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Modellbasierte Entwicklung:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h <b>Embedded Systems und Sensorik:</b> Präsenzunterricht: 30 h (SU, TA: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h <b>Miniproject:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5 Modellbasierte Entwicklung: 2, Embedded Systems und Sensorik: 2, Miniproject: 1
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Virtuelle Produktentstehung, Virtuelle Produktionsplanung
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Methoden der Modellgestützten Entwicklung für mechatronische Systeme zu kennen.</li> <li>• Aufbau und Möglichkeiten eines Embedded System und dafür geeignete Sensoren benennen zu können.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Methoden der Modellgestützten Entwicklung anzuwenden sowie die für die Anforderung geeigneten Sensoren auszuwählen und intelligente Sensornetzwerke zu erstellen. Der Umgang mit einem Embedded System ist ihnen bekannt.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die gelernten Methoden in einer praktischen Anwendung einzusetzen und in ihr berufliches Aufgabenfeld zu transferieren.</li> </ul>

	<p><b>Inhalt</b></p> <p><b>Modellbasierte Entwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundidee und Vorgehensweise bei Modellbasierter Entwicklung</li> <li>• Übersicht über Methoden und Werkzeuge: Model-based-design, Hardware-in-the-loop, Rapid Controller Prototyping</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Antriebs- und Steuerungstechnik, Regelungstechnik, Fahrzeugtechnik</li> </ul> <p><b>Embedded Systems und Sensorik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über aktuelle Systeme</li> <li>• Konfigurieren statt Programmieren</li> <li>• Graphische Programmierung</li> <li>• Schnittstellen</li> <li>• Grundlagen zu Sensoren</li> <li>• Übersicht Standardsensoren (Temperatur, Druck, ...)</li> <li>• Anforderungen, Genauigkeit, Prozessfähigkeit</li> <li>• Auswahl geeigneter Sensoren und Filter</li> <li>• Übersicht Sensorfusion</li> </ul> <p><b>Miniproject:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Anwendung der vermittelten Inhalte</li> <li>• Bearbeitung einer aus dem Team gestellten Aufgabe von der Anforderungsanalyse über ein Konzept bis hin zur Realisierung: Wenigstens ein Sensor wird an ein Embedded System angeschlossen und davon abhängig ein Aktor gesteuert.</li> </ul>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p><b>Modellbasierte Entwicklung, Embedded Systems und Sensorik:</b> Gemeinsame schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p><b>Miniproject:</b> Schriftlicher Projektbericht und Präsentation</p> <p><u>Gewichtung für Modulnote:</u> Modellbasierte Entwicklung: 40% Embedded Systems und Sensorik: 40% Miniproject: 20%</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<p><b>Medienformen</b></p>	<p>Präsentation mit Laptop/Beamer, Tafelvortrag, Einzel- und Gruppenarbeit im Rechenzentrum, Gruppenarbeit bei Miniprojekt</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glöckler, M.: Simulation mechatronischer Systeme, Springer Vieweg. 2014.</li> <li>• Haug, A.; Haug, F.: Angewandte Elektrische Meßtechnik: Grundlagen, Sensorik, Meßwertverarbeitung. Viewegs Fachbücher der Technik. 2013.</li> </ul>

**Modul****\_ Methodisches Konstruieren**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	Methodical Construction
<b>Modulkürzel</b>	METKO
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Methodisches Konstruieren
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmid, Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtung Konstruktion und Entwicklung (KE).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Studienarbeit (StA)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in Konstruktion
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruktionsprozesse bei Teamarbeit zu organisieren, interdisziplinärer Arbeit zu ermöglichen sowie die Kreativität zu steigern. (Ebenfalls soll den Studenten bewußt gemacht werden, wie hilfreich die Konstruktionsmethodik im persönlichen Bereich ist.)</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsschritte der Konstruktionsmethodik in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2221 zu beherrschen.</li><li>• Gestaltungsregeln: Kostengünstig, fertigungsgerecht etc. DfX sicher anzuwenden.</li><li>• TRIZ-Methode und deren wichtigsten Vorgehensweisen, angepasst an das jeweilige Problem, zu beherrschen.</li><li>• die Schlüsselideen, -konzepte und die Anwendung der Hauptinstrumente der TRIZ-Methode zu kennen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruktionsaufgaben systematisch unter Verwendung von geeigneten Methoden und Techniken vom Konzept über den Entwurf bis zur Ausdetaillierung zu lösen.</li><li>• gezielt neuartige oder verbesserte Konstruktionen zu entwickeln, ihre Konstruktionsarbeit zu rationalisieren und zu beschleunigen.</li></ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen METH.KO:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Problemdefinition/Aufgabenklärung</li><li>○ Problemformulierung und Anforderungsliste</li></ul></li><li>• Systemsynthese/Konzipieren:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ermitteln von Funktionen und deren Strukturen, Suche nach Lösungsprinzipien, Kreativitätstechniken, physikalische Effekte, Variation der Gestalt, Kombination von Lösungen, orientierende Versuche, Bewertungsmethoden, Gliedern in realisierbare Module</li></ul></li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwerfen, Gestalten und Ausarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestaltungsregeln, DfX (Design for X)</li> <li>○ Normgerechtes Konstruieren (Normung in der Konstruktion, Baureihenkonstruktion, Baukastenkonstruktion)</li> <li>○ Kostengünstiges Konstruieren (Kostenstrukturen, Kostenrechnungsarten und Deckungsbeitragsrechnung, Einfluss der Konstruktion auf die Herstellkosten, Synthese kostengünstiger Produkte, Methoden der Kurzkalkulation)</li> <li>○ Fertigungsgerechtes Konstruieren</li> <li>○ Leichtbaugerechtes Konstruieren</li> <li>○ Ausdehnungsgerechtes, korrosionsgerechtes Konstruieren</li> <li>○ Ausführungs- und Nutzungsangaben, Dokumentation</li> </ul> </li> <li>• TRIZ-Methode: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundsätzliches Vorgehen bei Problemlösungen mit Beispielen anhand der vier Hauptschritte <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagnostik: Klare Formulierung der Aufgabenstellung und Reduktion auf das Wesentliche</li> <li>○ Reduktion des Problems: Ermittlung der schlecht genutzten bzw. nicht vorhandenen Ressourcen</li> <li>○ Transformation (Lösungsfindung) mittels vier verschiedener Ansatzmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktions-Struktur-Modell</li> <li>- Navigations-Matrix</li> <li>- Alternative Widerspruchsmethode</li> <li>- Fundamentale Transformation</li> </ul> </li> <li>○ Verifikation: Bewertung der Lösung nach ihrer Effektivität</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Projektarbeit/Teamarbeit (Gewichtung: 1/3) Schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Fragen und praktische Beispiele (Gewichtung: 2/3)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Flip-Chart/Whiteboard, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Videofilme, Foliensammlung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, 4. Aufl. Hanser. 2009.</li> <li>• Pahl, G.; Beitz W.: Konstruktionslehre. 7. Aufl. Springer. 2006.</li> <li>• Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. 4. Aufl. Springer. 1998.</li> <li>• Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, 3. Aufl. Springer. 2000.</li> <li>• Ehrlenspiel, K et al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, 6. Aufl. Springer. 2007.</li> <li>• Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen. 7. Aufl. Springer. 2010.</li> <li>• Orloff, M.: Grundlagen der klassischen TRIZ. 3. Aufl. Springer. 2006.</li> <li>• Zobel, D.: TRIZ FÜR ALLE. Der systematische Weg zur Problemlösung. Expert-Verlag. 2006.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Ausgabe 1993.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2223: Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien. Ausgabe 2004.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2225: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. Ausgabe 1997.</li> </ul>

**Modul****\_ Robot Engineering**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Robot Engineering</i>
<b>Modulkürzel</b>	ROBENG
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Robot Engineering
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos und Dozent(inn)en des KUKA College
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Faserverbundtechnologien (FV), Konstruktion und Entwicklung (KE), Mechatronik (ME), Produktionstechnik (PT) sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in Robotertechnik und Automatisierungstechnik (Vorlesungen aus grundständigem Studium), Zertifikat „Grundlagen der Roboterprogrammierung“ bzw. „Roboterprogrammierung 1“.
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• elektrische und mechanische Komponenten von Roboterzellen zu benennen.</li><li>• die Integration von applikationsspezifischen Softwaremodulen zu kennen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• erforderliche Sicherheitstechnik als einen weiteren Kernpunkt des Moduls auszuwählen und zu projektieren.</li><li>• in Verbindung mit dem Wahlpflichtmodul „Geometriesimulation“ Simulationsmodelle von Roboterzellen zu erstellen, die insbesondere auch für Machbarkeitsanalysen benötigt werden.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Roboterzellen und Transferstraßen unter Berücksichtigung der relevanten Normen sowie gesetzlicher Vorschriften und Richtlinien selbstständig zu planen und auszulegen.</li><li>• geeignete Roboter, Effektoren und Kommunikationssysteme unter Berücksichtigung vielfältiger Kriterien aufeinander abgestimmt auszuwählen.</li><li>• durch den Erwerb vertiefter Kenntnisse in der Roboterprogrammierung komplexe Roboterzellen in Simulationssystemen zu programmieren sowie Erreichbarkeits- und Taktzeitanalysen durchzuführen.</li></ul>

	<p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roboterprogrammierung für Konstrukteure <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlegende Einführung in die Roboterbedienung unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften im Hinblick auf die Auslegung unterschiedlicher Roboterzellen</li> <li>○ Vertiefte Roboterprogrammierung (KRL) mit der Zielrichtung „Offline-Programmierung von Roboterzellen“ in Simulationssystemen</li> </ul> </li> <li>• Roboterauswahl und Integration: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Robotertypen und deren unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten</li> <li>○ Funktionsweise von Komponenten der Steuerungshardware und des Antriebssystems, der Softwaremodule einer Robotersteuerung sowie der verfügbaren Schnittstellen zur Kommunikation mit der Roboterperipherie</li> <li>○ Selektion geeigneter Roboter unter Berücksichtigung statischer und dynamischer Auswahlkriterien (u.a. Arbeitsraum- und Belastungsbetrachtungen)</li> </ul> </li> <li>• Sicherheitstechnik für Roboterzellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EU-Normenlage und gesetzliche Grundlagen</li> <li>○ Anforderungen an die Risiko- und Gefährdungsbeurteilung von Roboterzellen mit Zielrichtung CE-konforme Auslegung von Roboterzellen</li> <li>○ Verfügbare Sicherheitstechnologien für Roboter aufgezeigt am Beispiel des KUKA-Roboters</li> <li>○ Auslegung von Roboter-Gefahrenbereichen in sicherheitskonformen Roboterzellen</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Schriftliche Prüfung, 180 Minuten</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<p><b>Medienformen</b></p>	<p>Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Tafelarbeit, Übungen an Programmierarbeitsplätzen und realen Roboterzellen</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roos, E.; Lörinczi, M.: Einführung in die Robotertechnik. Vorlesungsskript: Hochschule Augsburg, KUKA Roboter GmbH, Augsburg 2016.</li> <li>• KUKA Roboter GmbH: Roboterprogrammierung 1. Augsburg 2013.</li> <li>• KUKA Roboter GmbH: Roboterprogrammierung 2. Augsburg 2013.</li> <li>• KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Roboterauswahl und Integration. Augsburg 2016.</li> <li>• KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Sicherheitstechnik für Roboterzellen. Augsburg 2016.</li> <li>• KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: KUKA.Sim Viewer und Layout. Augsburg 2009.</li> <li>• KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: KUKA.Sim Pro. Augsburg 2009.</li> </ul>

**Modul****\_ Luftreinhaltung, Immissionsschutz**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Air Pollution Control, Immission Control</i>
<b>Modulkürzel</b>	LUIM
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Luftreinhaltung</li><li>• Immissionsschutz</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT), Faserverbundtechnologien (FV), Konstruktion und Entwicklung (KE) sowie Produktionstechnik (PT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 4 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse der chemischen, mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik sowie des Umweltrechts
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• rechtliche Grundlagen (BlmSchG, TA Luft, immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren) zu benennen.</li><li>• verschiedene Verfahren und Prozesse zur Abgas- und Rauchgasreinigung wiederzugeben.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• rechtliche Grundlagen zu beurteilen und in die Entscheidungsfindung mit einzubeziehen.</li><li>• verfahrenstechnische Zusammenhänge unter realen Rahmenbedingungen und Emission zu transferieren.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• geeignete Technologien bzw. Technologiekombinationen zur Emissionsreduktion auszuwählen.</li><li>• selbstständig Abgasreinigungsanlagen auszulegen und rechnerisch zu beurteilen.</li><li>• angemessene Maßnahmen bei Nichteinhaltung von Grenzwerten zu entwickeln.</li></ul>

<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Anlagen zur Abgas- und Rauchgasreinigung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mechanische Trennverfahren für partikuläre Schadstoffe,</li> <li>○ physikalische und chemische Verfahren für gas- und dampfförmige Schadstoffe</li> <li>○ Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Verfahren und deren Kombinationen</li> </ul> </li> <li>• Rechtliche Grundlagen (BimSchG, TA Luft, immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren)</li> <li>• Atmosphärische und topographische Rahmenbedingungen (Ausbreitung von Schadstoffen)</li> <li>• Berechnung von Emissionen, Grenzwerteinhaltung und Sauerstoffbedarf (Verbrennungsrechnung)</li> <li>• Quellen von Treibhausgasemissionen und Potenziale sowie Grenzen technischer Minderungsoptionen</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>gemeinsame schriftliche Prüfung (90 min)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer sowie Onlinematerial
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarass, D. H.: Bundesimmissionsschutzgesetz mit Durchführungsverordnungen. Verlag C.-H. Beck, München 2010.</li> <li>• Hübner, K.; Görner, K.: Gasreinigung und Luftreinhaltung. Verlag VDI-Springer, Heidelberg 2001.</li> <li>• Nietsche, M.: Abluftfibel. Springer-Vieweg, Berlin, Heidelberg 2014.</li> <li>• Sattler, K.: Thermische Trennverfahren. Wiley-VCH, Weinheim 2001.</li> <li>• Ebeling, N.: Abluft und Abgas: Reinigung und Überwachung. Wiley-VCH, Weinheim 2008.</li> </ul>

**Modul****\_ Fluidmechanik / CFD**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Fluid Mechanics / CFD</i>
<b>Modulkürzel</b>	CFD
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fluidmechanik (CFD 1)</li><li>• Computational Fluid Dynamics (CFD 2)</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 4. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Faserverbundtechnologie (FV), Konstruktion und Entwicklung (KE), Produktionstechnik (PT) sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA), Studienarbeit (StA)
<b>Arbeitsaufwand</b>	CFD1: 1 SWS CFD2: 3 SWS  Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Strömungsmechanik, numerischen Mathematik, Thermodynamik/Wärmeübertragung
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Aussagen der strömungsmechanischen Bilanzgleichungen wiederzugeben.</li><li>• die Zusammenhänge der Disziplinen Strömungsmechanik, Physik und numerische Mathematik in der numerischen Strömungssimulation zu verstehen.</li></ul> <u>Fähigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• strömungsmechanische Aufgabenstellungen zu abstrahieren, in numerische Berechnungsmodelle zu transferieren und mathematisch zu lösen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ergebnisse strömungsmechanischer Berechnungen auf Basis numerischer Verfahren zu beurteilen und darzustellen.</li><li>• Optimierungen für strömungsmechanische Fragestellungen abzuleiten.</li></ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<b>CFD1:</b> Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (60 min Simulation, 30 min Kurzfragen; Gewichtung für Teilnote: 40 %) <b>CFD2:</b> 1 Studienarbeit (Gewichtung für Teilnote: 60 %)  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Fluidmechanik</b>
<b>Nummer</b>	2.1
<b>Kürzel</b>	CFD 1
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2 (CFD)
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten, Prof. Dr.-Ing. Alexandra Jördening
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 60 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	2
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die strömungsmechanischen Erhaltungsgleichungen zu beschreiben.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eine mathematische Beschreibung dieser Bilanzgleichungen zu erklären.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>strömungsmechanische Bilanzgleichungen und ihre mathematische Beschreibung anzuwenden, um selbstständig praktische Strömungsprobleme zu lösen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>Mathematische Beschreibung von Strömungen</li> <li>Klassifizierung der Gleichungen</li> <li>Rand- und Anfangsbedingungen</li> <li>Numerische Verfahren zur Lösung der Gleichungssysteme</li> <li>Fehlerabschätzung bei numerischen Verfahren</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cebeci, T. et al.: Computational Fluid Dynamics for Engineers. Springer, 2005.</li> <li>Ferziger, J. H.; Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik. Springer, 2008.</li> <li>Griebel, M.; Dornseifer, T.; Neunhoffer, T.: Numerische Simulation in der Strömungsmechanik. Vieweg, 1995.</li> <li>Oertel, H.; Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik. Vieweg, 2003.</li> <li>Tu, J.; Yeoh, G. H.; Liu, C.: Computational Fluid Dynamics – A Practical Approach. Butterworth-Heinemann, 2007.</li> <li>Wendt, J.: Computational Fluid Dynamics – An Introduction (A VKI book). Springer, 1995.</li> </ul>

<b>Lehveranstaltung</b>	<b>Computational Fluid Dynamics</b>
<b>Nummer</b>	2.2
<b>Kürzel</b>	CFD 2
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2 (CFD)
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten, Prof. Dr.-Ing. Alexandra Joerdening
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS;) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	3
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den elementaren Aufbau von Strömungssimulationen zu beschreiben.</li> <li>wichtige Begriffe und Gleichungen, die der Strömungssimulation zugrunde liegen, zu benennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>praktische Strömungsprozesse mit Hilfe eines CFD-Tools zu modellieren und numerisch zu lösen.</li> <li>kritische Bewertungen von Simulationsergebnissen vorzunehmen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>praktische Strömungsprozesse parametrisch zu identifizieren.</li> <li>Ergebnisse von numerischen Strömungssimulationen auf Plausibilität und physikalische Richtigkeit hin zu beurteilen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p><u>Seminaristischer Unterricht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatzmöglichkeiten von CFD</li> <li>Geometrische Darstellung des Strömungsraumes</li> <li>Gittergenerierung und Diskretisierung</li> <li>Turbulenzmodellierung</li> <li>Analyse der Ergebnisse</li> <li>Fehlerquellen und Qualitätssicherung</li> <li>Praktische Anwendung</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skripte zur Veranstaltung, Stand 2024</li> <li>N.N.: Handbücher ANSYS-CFX, online in ANSYS verfügbar</li> </ul>

**Modul****\_ Bioökonomie**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Bioeconomy</i>
<b>Modulkürzel</b>	BIKÖ
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Bioökonomie
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland, N.N.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 4. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Faserverbundtechnologien (FV), Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT), Konstruktion und Entwicklung (KE) sowie Produktionstechnik (PT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 4 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik sowie der Umwelttechnik
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• typische Einsatzfelder der Bioökonomie und dafür geeignete Biomassequellen zu benennen.</li><li>• natürliche Stoff- und Energiekreisläufe sowie den Aufbau und Ablauf etablierter biotechnologischer Verfahren wiederzugeben.</li><li>• technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen biotechnologischer Prozesse aufzuzählen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahrenstechnische Steuerungsmöglichkeiten und Optimierungspotenziale ausgewählter biotechnologischer Verfahren zu erarbeiten.</li><li>• Kriterien für die ökologische und ökonomische Bewertung biotechnologischer Verfahren auf Beispielprozesse anzuwenden.</li><li>• Vereinfachte Ökobilanzen anhand einer Sachbilanz für Beispielprozesse aufzustellen, deren Parameter sinnvoll zu gewichten und Bedeutung und Gültigkeitsgrenzen der Ergebnisse zu beurteilen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• wesentliche Umweltwirkungen im Vergleich zwischen biotechnologischen und chemisch-technischen Verfahren herauszuarbeiten.</li><li>• das wirtschaftliche Potenzial sowie die potenzielle ökologische Wirkung von Zukunftstechnologien der Bioökonomie kritisch zu diskutieren.</li><li>• Erweiterungspotenziale bestehender biotechnologischer Verfahren zu identifizieren und deren ökonomische Wettbewerbsfähigkeit überschlägig zu beurteilen.</li></ul>

<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Branchen und Technologien der Bioökonomie, u.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Land- und Forstwirtschaft</li> <li>○ Lebensmittelwirtschaft</li> <li>○ Chemie- und Pharma-Industrie</li> <li>○ Bioenergie (Biogas; Biokraftstoffe)</li> <li>○ Kreislaufwirtschaft</li> </ul> </li> <li>• Ökologische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ natürliche Stoff- und Energiekreisläufe und deren Übertragung auf technische Prozesse und Verfahren</li> <li>○ Funktionsweise mikrobieller Prozesse</li> <li>○ Voraussetzungen und Steuergrößen biotechnologischer Prozesse</li> </ul> </li> <li>• Bereitstellung und Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Herkunft und Gewinnung der Rohstoffe</li> <li>○ Rohstoffumwandlung in Wertstoffe und deren Aufreinigung bzw. Nutzbarmachung</li> <li>○ Anforderungen und Bewertungskriterien für die Rohstoffnutzung</li> </ul> </li> <li>• Bewertung der Nachhaltigkeit von (biotechnologischen) Verfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ökobilanzierung und deren Interpretation und Grenzen</li> <li>○ ökologische und ökonomische Beurteilungsparameter</li> <li>○ Bewertung aktueller und potenzieller Verfahren der Bioökonomie</li> </ul> </li> <li>• Transformationspotenziale eines Wirtschaftssystems, basierend auf Biotechnologie und Bioökonomie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Technische Möglichkeiten und Grenzen biobasierter Verfahren und Produkte</li> <li>○ Potenziale einer Bioökonomie zur Erhöhung der Nachhaltigkeit von Wirtschaftssystemen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfung: Mündliche Prüfung (30 min, 50%) sowie Seminararbeit (15-20 Seiten, 50%)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer sowie Onlinematerial
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behr, A.; Seidensticker, T. (2018): Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe - Vorkommen, Konversion, Verwendung. SpringerSpektrum</li> <li>• Kircher, M. (2020): Weg vom Öl - Potenzial und Grenzen der Bioökonomie. Springer</li> <li>• Thrän, D., Moesenfechtel, U. (Hrsg.) (2020): Das System Bioökonomie, Springer</li> <li>• Pietzsch, J. (Hrsg.) (2017): Bioökonomie für Einsteiger. Springer</li> <li>• BMBF: Bioökonomie.de (<a href="https://biooekonomie.de/">https://biooekonomie.de/</a>)</li> </ul>

**Modul****Industrial Safety and Security**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Industrial Safety and Security</i>
<b>Modulkürzel</b>	INSAS
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	2
<b>Lehrveranstaltungen</b>	--
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. rer. nat. Helia Hollmann
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. rer. nat. Helia Hollmann, Philipp Schurk, M.Sc.
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 2. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul und Bestandteil der Vertiefungsrichtungen Konstruktion und Entwicklung (KE), Mechatronik (ME), Produktionstechnik (PT) sowie Umwelt- und Verfahrenstechnik (UVT).
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA) mit Übung (Ü): 3 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 2 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Automatisierungstechnik
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• relevanten Begrifflichkeiten, Technologien und Elemente der IT-Sicherheit im industriellen Umfeld grundlegend zu verstehen.</li><li>• die Besonderheiten industrieller Netzwerke und Protokolle und deren Auswirkung auf die IT Security zu kennen.</li><li>• sich ein fundiertes Verständnis für die Vulnerabilität von IT-Systemen im Unternehmensumfeld zu erarbeiten.</li><li>• die Grundregeln der Netzwerksicherheit mit den Umsetzungsempfehlungen für Unternehmen zu benennen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Standardtools zur Netzwerkanalyse zu kennen.</li><li>• die Netzwerksegmentierung und Konfiguration von Switches und Firewalls zu beherrschen.</li><li>• Automatisierungskomponenten sicher zu konfigurieren.</li><li>• nach den Empfehlungen des BSI die Kommunikation (zertifikatsbasiert) zu verschlüsseln.</li><li>• mit Kali Linux und Metasploit umzugehen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Netzwerke nach ISO 62443 abzusichern.</li><li>• Empfehlungen des BSI-Grundschutzes umzusetzen.</li><li>• in einem Gesamtsystem die umzusetzenden IT-Security-Maßnahmen zu priorisieren.</li><li>• mit Netzwerkspezialisten im Unternehmen zu interagieren und gegenüber fachfremden Personen Wissen zu vermitteln.</li></ul>

<b>Inhalt</b>	<p><b>Kommunikation in industriellen Netzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtlicher Rahmen</li> <li>• Typisches Vorgehen bei Angriffen auf ICS</li> <li>• Sicherheitsmanagement und übergreifende organisatorische Maßnahmen: ISMS, Defense in Depth, Configuration/Change Management, Sicherheit der Supply Chain, FAT/SAT, Inbetriebnahme, Vulnerability &amp; Patch Management</li> <li>• User zentrierte Maßnahmen: Policies, Awareness</li> <li>• Audit, Revision, Pentest</li> </ul> <p><b>Industrielle IT-Infrastruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzwerkgrundlagen – Hardware und Protokolle</li> <li>• Überblick über die Bedrohungslage mit den technischen Ursachen</li> <li>• Technische Maßnahmen: Schnittstellen, Zonen und Conduits, Firewalls, Access Management, Systemhärtung, Sicherheit von ICS, Logging, Monitoring</li> <li>• Notfallvorsorge, BCM, Incident Handling</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfung: Projektarbeit, Praktikum und schriftliche Prüfung (90 min)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	<p>Beamer, Ergänzung durch Tafelarbeit, Simulation am PC, Hardware hands-on</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSI: ICS-Security -Kompendium, 11/2014, erhältlich unter <a href="https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/ICS">https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/ICS</a></li> <li>• Knapp, E. D., Langill, J.: Industrial Network Security: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems, 12/2014, ISBN 978-0124201149</li> <li>• Kobes, P.: Leitfaden Industrial Security - IEC 62443 einfach erklärt, 7/23, ISBN 978-3800753031</li> <li>• Kurose, J.F./ Ross, K.W.: Computernetzwerke, 6. Auflage, Pearson Studium, 3/2014, ISBN 978-3-8689-4237-8</li> <li>• Singh, G.D.: The Ultimate Kali Linux Book: Perform advanced penetration testing using Nmap, Metasploit, Aircrack-ng, and Empire, 2/2022, ISBN 978-1801818933</li> </ul>

**Modul****3: Technologiekompetenz**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Technological Expertise</i>
<b>Modulkürzel</b>	TK
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Innovationsmanagement (3.1)</li><li>• Projektmanagement (3.2)</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. und 5. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 7 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Innovationsmanagement: 150 h Projektmanagement: 150 h Gesamtaufwand: 300 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	10
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• neue Technologien und Technologietrends zu kennen.</li><li>• die Bedeutung des Projekt- und Innovationsmanagements für wirtschaftlichen, nachhaltigen Erfolg zu benennen.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• die für den Projekt- und Innovationserfolg erforderlichen Führungstechniken und -mittel anzuwenden.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• neue Ideen systematisch in Organisationen einzuplanen und Technologie- sowie Innovationsprojekte erfolgreich zu leiten.</li></ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Innovationsmanagement</b>
<b>Nummer</b>	3.1
<b>Kürzel</b>	INO
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	3
<b>Dozent(in)</b>	Christoph Toppel, M.Eng.; Dipl.-Ing. (FH) Michael Rosenbauer; Tina Weikard, M.Eng., Prof. Dr.-Ing Jürgen Lenz
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU, TA: 4 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Unternehmensstrategie, Kommunikation und Teamarbeit, Projektmanagement, grundlegende Kenntnisse in BWL
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte zu den grundlegenden Elementen eines ganzheitlichen Innovationsmanagements, beginnend mit Trend-Management und Ideen-Generierung über das gesamte Technologie-Management bis zum Produktentstehungsprozess, wiederzugeben.</li> <li>• den praktischen Bezug zu den Elementen des ganzheitlichen Innovations- und Technologie-Managements in der Anwendung in einem konkreten, beispielhaft vorgestellten Unternehmen zu kennen sowie Sinn und Zweck dieser Prozesse, welche anhand eines Fallbeispiels vermittelt werden, zu verstehen.</li> <li>• von der Unternehmensstrategie bis hin zum fertigen Produkt über den ganzen Produktlebenszyklus (Vermarktung, Entwicklung, Produktion) alle wichtigen Schritte für ein erfolgreiches Innovationsmanagement aufzuzeigen.</li> <li>• folgende Aspekte des Innovationsmanagements zu kennen, sodass sie bei einer eigenen Annäherung an das Thema über ein erstes Handwerkszeug und eine Grundlage für die Auseinandersetzung mit anderen Herangehensweisen verfügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bedeutung von Kreativität und Analysefertigkeiten im Bereich der Ideenfindung, -sammlung, -bewertung und -auswahl</li> <li>○ Rolle von „Faktor Mensch“ und Unternehmensklima</li> <li>○ Möglichkeiten und Grenzen von Vorgehensplänen, Methoden und Hilfsmitteln</li> <li>○ Erkennen von Chancen und Risiken</li> <li>○ Bedeutung von Innovationen für Unternehmen</li> </ul> </li> <li>• wesentliche Zusammenhänge zwischen neuen Technologien, Markt und Wettbewerb zu verstehen.</li> <li>• die Grundlagen hinter ausgewählten KI-Algorithmen zu verstehen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehend von definierten Merkmalen für Innovationen Prozessabläufe für Zukunftsplanung und -forschung sowie Managementprozesse zur Technologievorsorge zu verstehen und selbst anzuwenden.</li> <li>• geeignete Werkzeuge zur Bewertung von Technologien und Prozessen zu verwenden und hierdurch strategische Entscheidungen treffen zu können.</li> <li>• Funktionsweisen von Neuronalen Netzen und CNNs nachzuvollziehen und erklären zu können</li> </ul>
	<u>Kompetenzen:</u>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neue Ideen systematisch in Organisationen einzuplanen, umzusetzen und zu kontrollieren.</li> <li>• neue Ideen wirtschaftlich zu verwerten.</li> <li>• Eigenes Entwerfen von einfachen Designs von Neuronalen Netzen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe zu den Themenfeldern Technologie, Innovation, Wettbewerb, Produktlebenszyklen</li> <li>• Erkennen und Bewerten neuer, für das Unternehmen relevanter, Technologien</li> <li>• Entwicklung einer auf die Wettbewerbssituation und den Markt ausgerichteten Technologiestrategie</li> <li>• Methoden und Hilfsmittel für ein erfolgreiches Technologiemanagement</li> <li>• Herausforderung „Industrie 4.0“, insbesondere für den Automobilbau</li> <li>• Betrachtung eines angewandten ganzheitlichen Innovations- und Technologie-Management-Prozesses <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsstrategie und Trendmanagement</li> <li>• Ideengenerierung, -sammlung und -bewertung</li> <li>• Roadmapping</li> <li>• Vorentwicklungs- und Produktentstehungsprozess</li> <li>• Technologie-Management</li> <li>• Plattform- und Komplexitätsmanagement</li> <li>• Gewerblicher Rechtsschutz</li> </ul> </li> <li>• Sicherstellung time to market, Integration von Innovationen im Produktlebenszyklus mit Hilfe von Architekturen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmarchitektur</li> <li>• Produktarchitektur</li> <li>• Produktionsarchitektur</li> </ul> <p>[Anhand von Fallbeispielen aus der Praxis sollen den Studierenden Vorgehensweisen und Methoden zur Ideenfindung (Kreativitätstechniken), -sammlung und -strukturierung, zur Bewertung und Auswahl von Ideen nahegebracht werden.]</p> </li> <li>• Vorgehen für das qualitative und quantitative Anreichern von Ideen in Kurz-Projekten mit dem Ziel der Schaffung einer Entscheidungsgrundlage für das Verfolgen neuer Geschäftschancen</li> <li>• Grundlagen und wesentliche Begriffe der Künstlichen Intelligenz in der Produktion sowie Datenanalyse</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Endnote: 1)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerpott, T. J.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement. 2. Aufl. Schäffer-Pöschel. 2005.</li> <li>• Specht, D.: Gabler-Lexikon Technologiemanagement. Gabler. Wiesbaden 2002.</li> <li>• Blecker, T.: Innovatives Produktions- und Technologiemanagement. Springer. 2001.</li> <li>• Picot, A.; Reichwald, R.; Wiegand, R. T.: Die grenzenlose Unternehmung. 5. Aufl. Gabler. Wiesbaden 2009.</li> <li>• Vahs, D.; Burmester, R.: Innovationsmanagement. 3. Aufl. Stuttgart 2005.</li> <li>• Innovationsmanagement – Focus unternehmerischen Handelns. VBM. April 2002.</li> <li>• Maschinelles Lernen - Grundlagen und Algorithmen in Python, Jörg Frochte Seiten: 2018 Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Projektmanagement</b>
<b>Nummer</b>	3.2
<b>Kürzel</b>	PMG
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	3
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Ing. Reinhard Wagner
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 105 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in BWL, Management- und Führungsgrundkenntnisse
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung einer projektgerechten Führungsorganisation zu nennen.</li> <li>• einen Überblick zum Projektmanagement wiederzugeben.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die für den Projekterfolg erforderlichen Führungstechniken und -mittel anzuwenden.</li> <li>• die Bedeutung von Methoden, Zielen, Strategien, Organisationsformen und Strukturen im Projekt zu erkennen.</li> <li>• durch das Üben von Projektmanagement-Techniken an realen Situationen Projekte systematisch zu starten, zu planen und zu steuern.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Projekt erfolgreich zu leiten.</li> <li>• die erforderlichen Führungsaufgaben eines Projektleiters wahrzunehmen.</li> <li>• Projektteams erfolgreich zu integrieren und zu führen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick Projektmanagement</li> <li>• Projektarten und Phasenmodelle</li> <li>• Der Projektstart als Prozess von der Projektübergabe bis zum Kick-Off-Meeting</li> <li>• Der Projektleiter als Führungskraft und Führungspersönlichkeit</li> <li>• Projektorganisation und Verteilung von Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung</li> <li>• Projektziele, -strukturen und Meilensteinplan</li> <li>• Risikoanalyse und -Management</li> <li>• Termin- und Fortschrittskontrolle, Kostenkontrolle, Abweichungsanalyse</li> <li>• Projektstatusbesprechung und -berichtswesen als Führungsinstrument</li> <li>• Änderungs-Management</li> <li>• Aufbau und Führung von Projektteams</li> <li>• Effiziente Kooperation und Zusammenarbeit</li> <li>• Systematischer Projektabschluss</li> <li>• Die Teilnehmer steigern ihre Führungskompetenz und lernen, wie man Projektteams erfolgreich integriert und führt.</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Endnote: 1)

	Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Skript, Präsentation mit Laptop/Beamer, Flipchart, Tafelanschrift, Erfahrungsaustausch und Gruppenarbeiten an realen Projektbeispielen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wagner, R.; Grau, N. (Hrsg.): Basiswissen Projektmanagement – Grundlagen der Projektarbeit. Symposion Publishing GmbH. 2013. Mit Beiträgen von Lutz Becker, Sandra Dierig, Dieter Geckler, Benedict Gross, Marco Kuhrmann, Oliver Linssen, Karin Otto, Werner Otto, Heinz Schelle, Gernot Waschek.</li> <li>• Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure. 2. Aufl.. Springer Vieweg. 2013.</li> <li>• Wysocki, R. K.: Effective Project Management – traditional, agile, extreme. 6. Aufl. John Wiley &amp; Sons Inc. 2012.</li> <li>• Otto, W.: Manage your projects smarter instead of harder; 20th IPMA World Congress: Development by Projects – A key to the innovation Age. Shanghai 2006.</li> </ul>

**Modul****4: Betriebswirtschaftliche Kompetenz I**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Business Management Expertise</i>
<b>Modulkürzel</b>	BK.I
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Finanzwirtschaft, Rechnungswesen (FIM 1)</li><li>• Finanzcontrolling (FIM 2)</li><li>• Investitionsplanung und -management (FIM 3)</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Siehe zugeordnete Lehrveranstaltungen
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Nicolas Warkotsch
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1., 2. und 3. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	FIM 1: 60 h FIM 2: 60 h FIM 3: 60 h  Gesamtaufwand: 180 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	6
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Endnote aus FIM 1, FIM 2, FIM 3; Gewichtung für Endnote: 1,8  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Präsentation mit Laptop/Beamer, Vorlesungsskript, Vertiefung durch Bearbeitung von Übungsaufgaben (Aufgabensammlung), Bearbeitung in Gruppenarbeit sowie Durchsprache der Lösungen, Vertiefung durch Bearbeitung von Übungsaufgaben (Aufgabensammlung) in Gruppenarbeit und weiteres Training in Studienarbeit, Internet

Lehrveranstaltung	<b>_ Finanzwirtschaft, Rechnungswesen</b>
<b>Nummer</b>	4.1
<b>Kürzel</b>	FIM 1
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	4
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Alexandra Coenenberg
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 60 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse in BWL
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Strukturen des externen - und internen Rechnungswesens zu verstehen, Ziele und Inhalte der beiden Systeme zu unterscheiden.</li> <li>• den externen Jahresabschluss und wesentliche Aussagen zur Vermögens-, Ertrags- und Finanzlage des Unternehmens in den Grundzügen zu kennen.</li> <li>• den internen Betriebsabrechnungszusammenhang einer Unternehmung bis zur Produktkalkulation und kurzfristigen Erfolgsrechnung zu erfassen.</li> <li>• die wesentlichen Finanzierungsmöglichkeiten der Unternehmung durch Eigen- und Fremdkapitalbeschaffung zu kennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daten des Jahresabschlusses (Bilanz, GuV) eines Unternehmens bzw. wichtiger Wettbewerber zu Aussagen zu verdichten.</li> <li>• die Analyse von Kostenstrukturen (zusammen mit dem Bereich Controlling) vornehmen zu können, um Verbesserungen abzuleiten.</li> <li>• die Wirkung von Änderungen bei den Kosten auf die Produktkalkulation und das Produktergebnis zu beurteilen.</li> <li>• den Zusammenhang zwischen einer guten Ratingbeurteilung und der Höhe der von der Bank verlangten Kreditzinsen nachvollziehen zu können.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche finanzwirtschaftliche Kennzahlen des externen Jahresabschlusses und damit die wirtschaftliche Lage des Unternehmens interpretieren zu können.</li> <li>• die Qualität des jeweiligen internen Kostenrechnungssystems im Hinblick auf möglichst genaue Kostenzurechnung einschätzen zu können.</li> <li>• zu wissen, in welcher Entscheidungssituation ergänzende Informationen eines Teilkosten- / Deckungsbeitragssystems notwendig sind.</li> <li>• den Handlungsrahmen des Finanzbereichs zu verstehen (der mehr oder weniger gute Finanzierungsmöglichkeiten hat, je nach der wirtschaftlichen Lage eines Unternehmens).</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Block 1: Externes Rechnungswesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechnungswesen als Informationsbasis der Unternehmensführung, betriebswirtschaftliche Ziele der Unternehmung und Teilgebiete des Rechnungswesens</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Datengrundlagen (Buchführung) sowie Wertansätze in der Bilanzierung</li> <li>○ Struktur und Aussagen von Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung</li> <li>○ Kennzahlen aus der Jahresabschlussanalyse (Kennzahlen zur Vermögens- und Kapitalstruktur, Rentabilitäts- und Liquiditätskennzahlen)</li> <li>• Block 2: Internes Rechnungswesen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kostenrechnung (Aufgaben)</li> <li>○ Abrechnungsstufen eines Kostenrechnungssystems (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung / Produktkalkulation, kurzfristige Erfolgsrechnung)</li> <li>○ Rechnungszusammenhang und Entscheidungen auf Basis der Vollkosten- und Teilkosten- / Deckungsbeitragsrechnung</li> <li>○ Wirtschaftlichkeitskontrolle in Kostenstellen</li> </ul> </li> <li>• Block 3: Unternehmensfinanzierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Finanzierungsarten im Überblick</li> <li>○ Eigenkapitalbeschaffung am Beispiel: Kapitalerhöhung einer Aktiengesellschaft</li> <li>○ Fremdkapitalbeschaffung am Beispiel: Kreditfinanzierung und Rating</li> </ul> </li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 1)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdmann G., Krupp, M.: Betriebswirtschaftslehre, Pearson Verlag, 2018</li> <li>• Walter Busse von Colbe, Coenenberg A.G. u.a.: Betriebswirtschaft für Führungskräfte, Eine Einführung für Ingenieure, Schäffer/Poeschel Verlag, 4. Auflage</li> <li>• Coenenberg A. G.: Kostenrechnung und Kostenanalyse, mi Verlag, 5. Aufl.</li> <li>• Coenenberg A.G.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 25. Auflage, 2018</li> <li>• Coenenberg A. G.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage</li> </ul>

Lehrveranstaltung	<b>_ Finanzcontrolling</b>
<b>Nummer</b>	4.2
<b>Kürzel</b>	FIM 2
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	4
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Sabine Joeris
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h  Gesamtaufwand: 60 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Finanzwirtschaft und Rechnungswesen
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Planungsabläufe in einem Unternehmen zu erläutern.</li> <li>• unterschiedliche Ansätze zur Planung im Unternehmen zu kennen.</li> <li>• die Grundlagen der traditionellen Budgetierung darzustellen.</li> <li>• die Grundlagen der Activity Based Budgetierung wiederzugeben.</li> <li>• die Grundlagen der Abweichungsanalyse zu erläutern.</li> <li>• verschiedene Kalkulationsansätze zu kennen.</li> <li>• zu erklären, wie eine Strategy Map erstellt und daraus eine Balanced Scorecard abgeleitet wird.</li> <li>• verschiedene Instrumente zur Kunden- und Produktanalyse zu benennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• um die Grenzen der traditionellen Budgetierung zu wissen und gegen die Nachteile auszugleichen.</li> <li>• die gängigen Kalkulationsansätze auf Standard-Anwendungsfälle</li> <li>• bei gegebenem Verkaufspreis den Maximalkostenrahmen für die I</li> <li>• den Zusammenhang zwischen Budgetierung und Abweichungsan</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu beurteilen, welches Controlling Instrument für welche Zwecke e</li> <li>• funktionsbezogene Steuerungsgrößen in den direkten Leistungsbe</li> <li>• Produktion und Absatz zu entwickeln.</li> <li>• selbständig bei gegebenem Datenmaterial Abweichung zu berech</li> <li>• den Verkaufspreis für ein Produkt zu kalkulieren.</li> <li>• aus einer Strategy Map selbstständig eine Balanced Scorecard zu</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Budgetierung im Unternehmen</li> <li>• Abgrenzung Strategische und Operative Planung</li> <li>• Activity Based Budgeting</li> <li>• Abweichungsanalyse</li> <li>• Kalkulationen</li> <li>• Deckungsbeitragsrechnung</li> <li>• Target Costing</li> <li>• Ausgewählte Instrumente zur Kundenanalyse</li> <li>• Ausgewählte Instrumente zur Produktanalyse</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 1)

---

Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.

---

**Literatur**

- Skripte der Dozentin
  - Aktuelle wissenschaftliche Aufsätze
  - Weber, J.; Schäffer, U.: Einführung in das Controlling. 14. Aufl. Stuttgart 2014
  - Horváth, P.: Controlling. 12. Aufl. München 2011
  - Küpper, H.-U. et al.: Controlling. 6. Aufl. Stuttgart 2013
  - Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen, Grundlagen einer systemgestützten Controlling-Konzeption. 8. Aufl. München 2011
-

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Investitionsplanung und -management</b>
<b>Nummer</b>	4.3
<b>Kürzel</b>	FIM 3
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	4
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent(in)</b>	Prof. Dr. Nicolas Warkotsch
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 30 h (SU, TA: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h  Gesamtaufwand: 60 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Finanzwirtschaft und Rechnungswesen
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau der dynamischen Investitionsrechenmodelle und die zugehörigen Entscheidungskriterien zu verstehen.</li> <li>• das Problem der Prognose projektbedingter zukünftiger Ein- / Auszahlungsströme zu erkennen.</li> <li>• wissen, wie im Unternehmen die Mindestrendite (Diskontierungssatz) hergeleitet werden kann.</li> <li>• wissen, wie anspruchsvollere Modelle der Investitionsprojekt-Beurteilung konzipiert sind (z.B. Beurteilung eines Projektes nach Steuern, Beurteilung eines Großprojektes im Strategie-Zusammenhang).</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• als Teilnehmer in gemischten Teams die Wirkungen eines Investments auf die zukünftigen Zahlungsströme (inbes. auf Auszahlungen bzw. gesparte Auszahlungen) einzuschätzen.</li> <li>• bei der Investitionsprojekt-Kontrolle die Überprüfung der Planungsprämissen vorzunehmen.</li> <li>• mit der unterschiedlichen Struktur von Erweiterungsinvestitionen und Rationalisierungsinvestitionen in der Fertigung umgehen zu können.</li> <li>• die kompletten Planungsmodelle, gemeinsam mit dem Controlling Bereich, gegenüber der Unternehmensleitung interpretieren zu können.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die dynamischen Methoden der Investitionsplanungsrechnung in der Unternehmenspraxis anwenden können.</li> <li>• die Wirtschaftlichkeit von komplexen strategischen Großprojekten in einem umfassenden Ansatz zu planen und zu beurteilen.</li> <li>• mit dem Problem der Unsicherheit bei der Prognose zukünftiger Ein- / Auszahlungsströme von Investitionsprojekten umgehen zu können.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Block 1: Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten und Bedeutung von Investitionen</li> <li>○ Planung von Ein- / Auszahlungsströmen bei Projekten</li> <li>○ Phasen des Investitionsprojektcontrollings,</li> <li>○ Diskontierung von Zahlungsströmen (finanzmathematische Grundlagen)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Block 2: Methoden der Investitionsrechnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dynamische Discounted Cash Flow (DCF) Methoden der Investitionsprojektplanung und -beurteilung (Kapitalwert-methode, Interne Zinssatzmethode, Dynamische Amortisationsrechnung)</li> </ul> </li> <li>• Block 3: Erweitertes Entscheidungsmodell für Investitionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ertragsteuern in der Investitionsrechnung</li> <li>○ Ermittlung des Diskontierungssatzes (Kapitalkostensatz als Mindestrenditekriterium)</li> <li>○ Berücksichtigung von Unsicherheit (Sensitivitäts-Analysen)</li> <li>○ Ergänzung des Investitionskalküls durch Erfassung qualitativer Einflussfaktoren (Nutzwertanalyse)</li> </ul> </li> <li>• Block 4: Strategische Investitionsbeurteilung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Beurteilung von Großprojekten im Strategiezusammenhang, Beispiel Flexible-Fertigungs-Systeme (FFS)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 1)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleine-Doepke, R.; Standop, D.; Wirth, W.: Management-Basiswissen. 3. Aufl. München 2006.</li> <li>• Linnhoff, U.; Pellens, B., Investitionsrechnung, in: Busse v. Colbe, W., et al. (Hrsg.), Betriebswirtschaft für Führungskräfte. 4. Aufl. Stuttgart 2011. S. 323 – 352.</li> <li>• Blohm, H.; Lüder, K.; Schäfer, C.: Investition. 10. Aufl. München 2012.</li> </ul>

**Modul****5: Betriebswirtschaftliche Kompetenz II**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Business Management Expertise</i>
<b>Modulkürzel</b>	BK.II
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unternehmensstrategie, Marketing (5.1)</li><li>• Internationales Vertragsrecht, Arbeitsrecht (5.2)</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Michael Freiboth
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1. und 5. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	UST.MAR: 90 h IVT: 60 h Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• das strategische und geschäftsorientierte Zusammenspiel der einzelnen Hauptfunktionen im Unternehmen zu verstehen und zu erkennen, wie man das Zusammenspiel nach innen und außen rechtlich gestaltet und absichert.</li></ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• strategische und geschäftsgerichtete Inhalte zu formulieren sowie deren rechtliche Absicherung einzusteuern und zu verstehen.</li></ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• eine ganzheitliche vernetzte Arbeitsweise mit fachlich fundiertem Hintergrund (Strategie, Marketing, Vertrags- und Arbeitsrecht) vorweisen und durch sie übergreifende Problemlösungen für betriebliche Fragestellungen erarbeiten zu können.</li></ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Endnote aus UST.MAR, IVT; Gewichtung für Endnote: 1,2  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Skript, Folien, Flipchart, Präsentation mit Laptop/Beamer

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Unternehmensstrategie, Marketing</b>
<b>Nummer</b>	5.1
<b>Kürzel</b>	UST.MAR
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	5
<b>Dozent(in)</b>	<b>UST:</b> Prof. Dr. Michael Freiboth <b>MAR:</b> Dipl.-Kfm. Thomas Hauser
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>UST:</b> Präsenzunterricht: 18 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h <b>MAR:</b> Präsenzunterricht: 12 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	3 UST: 2, MAR: 1
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<b>UST:</b> Vorlesung Finanzwirtschaft, Rechnungswesen
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung UST besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Zusammenspiel der einzelnen Funktionen im Unternehmen im Rahmen der Strategieentwicklung und Strategieumsetzung zu erkennen.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elemente der Strategieanalyse und -entwicklung im beruflichen und privaten Umfeld anzuwenden.</li> <li>Strategien von Unternehmen zu erkennen und zu beurteilen.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre analytischen Fähigkeiten zu stärken.</li> <li>ihre Wissen in neuen Situationen angepasst einzusetzen und ihre fachlichen Kompetenzen zu stärken.</li> <li>aufgrund ihrer Fertigkeiten neuartige Problemstellungen lösungsorientiert zu bearbeiten.</li> </ul> <b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung MAR besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>einen gedanklichen und methodischen Schlüssel für das verantwortliche Zusammenspiel zwischen Technik, Produktion und Einkauf, Qualitätssicherung, Produktmanagement, Vertrieb und Marketing-Services aufzuzeigen. (Dieser funktioniert sowohl bei der Planung von Neuprodukten, als auch bei der Auditierung bereits im Markt befindlicher Produkte. Es soll Ertrag und Wachstum, sowie Transparenz und Vertrauen entstehen.)</li> <li>zu verstehen, dass es die gemeinsame Aufgabe aller Funktionsbereiche ist, hohe Absatzzahlen und niedrige Kosten zu erzielen.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Verantwortungen der marketingorientierten unternehmerischen Hauptfunktionen (Geschäftsführung, Business Development, Produktmanagement, Vertrieb, Absatz-Kommunikation, Unternehmens-Kommunikation) zu verstehen und in den Gesamt-Kontext der Unternehmensführung einzuordnen.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abzuleiten, dass der Erfolg eines Unternehmens zu einem großen Teil von erfolgreichen Produkten abhängt.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p><b>UST:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie spielen die unterschiedlichen Funktionen des Unternehmens zusammen?</li> <li>• Welche Ansätze zur Strategieentwicklung gibt es?</li> <li>• Welche Faktoren spielen dabei eine Rolle?</li> <li>• Welche Instrumente der Strategieentwicklung sind hilfreich?</li> <li>• Welche Ansätze zur Strategieentwicklung gibt es?</li> </ul> <p><b>MAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Produkt-Schnittstellen-Problematik</li> <li>• Der gedankliche und methodische Schlüssel zur Lösung</li> <li>• Die markt- und stärkenorientierte Herleitung der richtigen Alleinstellung</li> <li>• Die richtige Alleinstellung (USP) – der Qualitätsbegriff</li> <li>• Preisliche Positionierung des Produktes (target-pricing)</li> <li>• Target-Costing (Rückwärtskalkulation zu den Soll-Herstellkosten)</li> <li>• Wertanalyse im Vorfeld – das verantwortliche Zusammenspiel zwischen Positionierung und Herstellkosten</li> <li>• Das Produkt und seine Komponenten</li> <li>• Konzentrierte Marketingkonzeption für das Produktziel (verantwortliche Planung der Absatzzahlen)</li> <li>• Strategien (abgestimmt mit dem jeweiligen strategischen Geschäftsfeld) und Maßnahmen (die 18 Marketing- und Vertriebsinstrumente)</li> <li>• Positionierung und Konzeption als oberster Bestandteil des Pflichtenheftes</li> <li>• Briefing für die Produktkommunikation und Vertriebsschulung</li> <li>• Der gesteuerte Produktlebenszyklus</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 150 Minuten, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UST: 90 Minuten</li> <li>• MAR: 60 Minuten</li> </ul> <p>Gewichtung für Teilnote: 1</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Literatur</b>	<p><b>UST.MAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lynch, R.: Corporate Strategy. 6<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall. Harlow.</li> <li>• Macharzina 2011.</li> <li>• Wolf, J.: Unternehmensführung. 7. Aufl. Gabler. Wiesbaden 2010.</li> <li>• Müller-Stewens, G.; Lechner, C.: Strategisches Management. 4. Aufl. Schäffer-Poeschel. Stuttgart 2011.</li> <li>• Fuchs, C.; Gollenhofen F.J.: Disruption und Innovation im Produktmanagement. Springer. 2024.</li> <li>• Angerer, T.: Digitales Marketing und Management. Revolution vs. Evolution im Marketing. Wiesbaden 2023.</li> <li>• Andezion, A.: Wie KI das Marketing neu definiert – Eine neue Ära der Kundenbindung. Wiesbaden 2024</li> <li>• Matys, E.: Praxishandbuch Produktmanagement – Grundlagen und Instrumente. 8. Aufl. Campus. 2022.</li> <li>• Gelbrich, K.; Müller, S.: Erfolgsfaktoren des Marketing. 3. Auflage, München 2024</li> <li>• Capone, R.: Key Account Management, kompakt: Effiziente Entwicklung von Großkunden, Kundenzufriedenheit und Kundenwert aktiv managen. Wiesbaden 2023</li> <li>• Aumayr, K.: Erfolgreiches Produktmanagement. Toolbox für das professionelle Produktmanagement und Produktmarketing. Wiesbaden 2024.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Internationales Vertragsrecht, Arbeitsrecht</b>
<b>Nummer</b>	5.2
<b>Kürzel</b>	IVT
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	5
<b>Dozent(in)</b>	<b>Internationales Vertragsrecht:</b> Andrea Gräßler, Rechtsanwältin <b>Grundlagen Arbeitsrecht, Internationale Personalarbeit:</b> Dr. Frank Weinand
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Internationales Vertragsrecht:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h <b>Grundlagen Arbeitsrecht, Internationale Personalarbeit:</b> Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 60 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	2 Internationales Vertragsrecht: 1; Grundlagen Arbeitsrecht, Internationale Personalarbeit: 1
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse im deutschen Schuldrecht, englische Sprache
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung <i>Internationales Vertragsrecht</i> besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen von Vertragsrecht und internationale Ausprägungen von Verträgen zu kennen.</li> <li>• die Normenhierarchie und deren Anwendung zu verstehen.</li> <li>• die jeweiligen Sachverhalte hinsichtlich internationaler Ausprägung und Gestaltung zu beurteilen.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu erkennen, dass es sich um einen internationalen Sachverhalt handelt und diesen zu berücksichtigen.</li> <li>• wichtige Inhalte in verschiedenen Verträgen zu erkennen und zu berücksichtigen.</li> <li>• Besonderheiten in Verträgen anderer Rechtsordnungen als diese zu erkennen und zu berücksichtigen, um entsprechend in Vertragsverhandlungen agieren zu können.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationale Vertragsverhandlungen selbständig zu führen.</li> </ul> <b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung <i>Grundlagen Arbeitsrecht und Internationale Personalarbeit</i> besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen von Arbeitsrecht und internationaler Personalarbeit wiederzugeben, die Verbindung von internationaler Personalarbeit und Unternehmensstrategie zu verstehen sowie daraus verschiedene Teilelemente zu kennen.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Gesetze im Arbeitsrecht auf das eigene Arbeitsverhältnis oder das der eigenen Mitarbeiter anwenden zu können.</li> <li>• die Besonderheiten von Tarifverträgen und dem Betriebsverfassungsrecht zu kennen und zu berücksichtigen.</li> <li>• Personalplanung sowohl national (Teilzeit und Befristung, Leiharbeit, Werkvertrag) als auch international (Entsendung,</li> </ul>

	Versetzung etc.) mit dem entsprechenden Know-how abwägen und passende Maßnahmen davon ableiten zu können.
	<u>Kompetenzen:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitsrechtliche Grundlagen und deren Besonderheiten in die eigene (internationale) Personalarbeit zu integrieren sowie selbständig und rechtssicher anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p><b>Internationales Vertragsrecht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge des Internationalen Privatrechts <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundbegriffe und allgemeine Lehren</li> <li>○ Grundzüge des internationalen Zivilverfahrensrechts, insbesondere der Zuständigkeitsbestimmungen in der EuGVO</li> </ul> </li> <li>• Römisches Vertragsübereinkommen</li> <li>• UN-Kaufrecht - CISG</li> <li>• Deutsches Internationales Vertragsrecht <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personenrecht</li> <li>○ vertragliches Schuldrecht</li> <li>○ außervertragliches Schuldrecht</li> <li>○ Sachenrecht</li> <li>○ Gesellschaftsrecht</li> </ul> </li> <li>• Praktische Vertragsgestaltung im internationalen Wirtschaftsrecht</li> </ul> <p><b>Grundlagen Arbeitsrecht, Internationale Personalarbeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internat. Personalarbeit und Unternehmensstrategie</li> <li>• Personalarbeit bei einem international agierenden Unternehmen</li> <li>• Konkrete Einzelbeispiele (Entsendung, Internat. Austauschprogramme, ...)</li> <li>• Gruppenarbeit zur Vertiefung</li> <li>• Betriebsverfassungsrecht (BR, BV, ...)</li> <li>• Arbeitsvertragsrecht</li> <li>• Teilzeit- und Befristungsgesetz</li> <li>• Kündigung</li> <li>• Leiharbeit</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 150 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 1), davon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationales Vertragsrecht: 90 Minuten (Gewichtung: 50 %)</li> <li>• Grundlagen Arbeitsrecht, Internationale Personalarbeit: 60 Minuten (Gewichtung: 50 %)</li> </ul> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Skript, Folien, Flipchart, Präsentation mit Laptop/Beamer
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jayme, E.; Hausmann, R.: Internationales Privat- und Verfahrensrecht. 15. Aufl. München 2010.</li> <li>• Dilling, J.: Internationales Privatrecht. Verlag Alpmann und Schmidt. Juristische Lehrgänge. 2. Aufl. Münster 2006.</li> <li>• Hemmer, K. E.; Wüst, A.; Gerlach, S.: Internationales Privatrecht.</li> <li>• Koch, H.; Magnus, U.; Winkler v. Mohrenfels, P.: Internationales Privatrecht und Rechtsvergleichung. 4. Aufl. München 2009.</li> <li>• Hoffmann, B. von; Thorn, K.: Internationales Privatrecht. 9. Aufl. München 2007.</li> <li>• Schlechtriem, P.: Internationales UN-Kaufrecht. 4. Aufl. Tübingen 2007.</li> <li>• Bernstein, H.; Kocourek, R.; Lookofsky, J.: Understanding the CISG in Europe. Kluwer. 2003.</li> <li>• Honnold, J. O.: Uniform Law for International Sales. Kluwer. 2009.</li> <li>• Wichtige Gesetze des Wirtschaftsprivatrechts: 13. Aufl. NWB-Verlag.</li> <li>• Beck-Texte: Arbeitsgesetze.</li> </ul>

**Modul****6: Soziale Kompetenz**

<b>Modulbezeichnung engl.</b>	<i>Social Competence</i>
<b>Modulkürzel</b>	SK
<b>Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Internationale Kompetenz, Fremdsprache (6.1)</li><li>• Kommunikation und Teamarbeit (6.2)</li><li>• Gruppen- und Konfliktmoderation (6.3)</li><li>• Führungskompetenz, Coaching (6.4)</li></ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. – Ing. Eberhard Roos
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1. und 3. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 5 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	SPR: 60 h KT: 30 h GK: 30 h C: 30 h  Gesamtaufwand: 150 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	5
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Endnote aus SPR, GK, C; Gewichtung für Endnote: 1  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Flipchart, Präsentation mit Laptop/Beamer, handlungsorientierte Übungen, Skript, Simulation

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Internationale Kompetenz, Fremdsprache</b>
<b>Nummer</b>	6.1
<b>Kürzel</b>	SPR
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	6
<b>Dozent(in)</b>	Valesca Siebert, M.A.
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 30 h (SU, TA: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	2
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Kommunikation und Teamarbeit
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Englisch-Kenntnisse (Mindestniveau B2, Europäischer Referenzrahmen für Sprachen)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ursachen der Globalisierung von Märkten und die zunehmende Internationalisierung von Unternehmen zu verstehen.</li> <li>• zu erkennen, was Kultur ist, wie sich Kulturen unterscheiden und wie unterschiedliche Kulturen bzw. Subkulturen entstehen.</li> <li>• Grundlagen der Interaktion (Kultur / Situation / Persönlichkeit) sowie Gründe / Ursachen für eine „fehlgeleitete“ Interaktion zu benennen.</li> <li>• Persönlichkeitstypen einzuordnen (DISC-Modell, Enneagramm).</li> <li>• International teamwork zu beschreiben.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Gründe für die verstärkte Globalisierung zu analysieren und zu untersuchen, wer zu den Gewinnern und Verlierern der Globalisierung gehört.</li> <li>• sich unterschiedlichen Kulturen zu nähern.</li> <li>• zu erkennen, wie sich der Einfluss von Kultur auf das Arbeiten, die Form der Kommunikation, Entscheidungsfindung etc. im Unternehmen auswirkt.</li> <li>• die Effektivität der Zusammenarbeit im interkulturellen Team zu erhöhen, indem anhand einer Simulation der Einfluss von Kultur auf Entscheidungsfindung und Problemlösung im Team erfahren wird.</li> <li>• das Gelernte in die Praxis umzusetzen (durch einzelne Blöcke, die in ein Rahmenprogramm eingebettet werden und bei dem Firmen und Organisationen unter dem Aspekt der interkulturellen Zusammenarbeit besucht werden).</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kulturell geprägte Interpretation zu reflektieren.</li> <li>• verschiedene Persönlichkeitstypen und die daraus sich ergebenden Handlungen einzuordnen.</li> <li>• prinzipielles Verständnis der Vertrauensbildung über Kulturen hinweg anzuwenden.</li> <li>• Grundverständnis international ausgeprägter Kooperationen / Projekte auszuüben.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was sind die Ursachen und Konsequenzen der Globalisierung?</li> <li>• Warum und wie internationalisieren Unternehmen?</li> <li>• Was ist Kultur, was sind Subkulturen?</li> <li>• Woran lässt sich Kultur festmachen?</li> <li>• Stereotypen</li> <li>• Das Johari Fenster</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wieso kommt es zu Kulturschock, wie kann dieser vermieden werden?</li> <li>• Trompenaars Modell und das Modell von Hall</li> <li>• Einfluss der Kultur auf einzelne Elemente des Managements</li> <li>• Simulation zur Problemlösung im interkulturellen Kontext</li> <li>• Interaktion im interkulturellen Kontext</li> <li>• Eisbergmodell</li> <li>• DISC-Modell</li> <li>• Enneagramm</li> <li>• Interkulturelles Vertrauen</li> <li>• Internationale Teamarbeit</li> <li>• Intercultural Preference Tool</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Teilnote: 1</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trompenaars, F.; Hampden-Turner, C.: Riding the Waves of Culture. London 2012.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Kommunikation und Teamarbeit</b>
<b>Nummer</b>	6.2
<b>Kürzel</b>	KT
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	6
<b>Dozent(in)</b>	Heidi Harder, M.A.
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 30 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	1
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Faktoren der Kommunikation wiederzugeben.</li> <li>• grundlegende Faktoren erfolgreicher Teamarbeit zu benennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperationsaufgaben zu strukturieren.</li> <li>• Gruppenrollen zu benennen.</li> <li>• Kooperationsaufgaben zu planen, durchzuführen und zu reflektieren.</li> <li>• Ich-Botschaften zu formulieren.</li> <li>• aktiv zuzuhören.</li> <li>• Fragetechniken anzuwenden.</li> <li>• im Konfliktfall kollegial beraten zu können.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit und Kooperationsfähigkeit praktisch unter Beweis zu stellen.</li> <li>• Problemlösefähigkeit umzusetzen.</li> <li>• zielorientiert zu handeln.</li> <li>• Kommunikationsfähigkeit anzuwenden.</li> <li>• Konfliktmanagement zu praktizieren.</li> <li>• Zeitmanagement umzusetzen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Teamarbeit</li> <li>• Erfolgsbestimmende Faktoren der Teamarbeit</li> <li>• Phasen der Teamarbeit</li> <li>• Reflexion von Teamprozessen</li> <li>• Grundlagen der Kommunikation</li> <li>• Vier Seiten einer Botschaft</li> <li>• Aktives Zuhören, Zusammenfassen und Fragetechniken</li> <li>• Aufbau und Dramaturgie von Gesprächen</li> <li>• Feedback geben und nehmen</li> <li>• Umgang mit Konflikten</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Zulassungsvoraussetzung für GK, C, SPR)</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Medienformen</b>	Flipchart, Präsentation mit Laptop/Beamer, handlungsorientierte Übungen, Skript, Simulation

- 
- Literatur**
- Schulz von Thun, F.: Miteinander reden, Band 1, Band 2 und Band 3. rororo Sachbuch. Rowohlt Taschenbuch. Reinbek 2012.
  - Thomann, C.: Klärungshilfe: Konflikte im Beruf. rororo Sachbuch. Rowohlt Taschenbuch. Reinbek 1998.
-

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>_ Gruppen- und Konfliktmoderation</b>
<b>Nummer</b>	6.3
<b>Kürzel</b>	GK
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	6
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Kfm. Christian Stelzmüller
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 30 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	1
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Kommunikation und Teamarbeit
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechungen effizient zu moderieren.</li> <li>• Theorie und Praxis bzgl. Moderation und Konflikten zu kennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechungen effektiv vorzubereiten und zu moderieren.</li> <li>• möglicherweise aufkommende Konflikte, kritische Situationen bzw. den Dissens in einer Gruppe oder im Team zu managen.</li> <li>• einen Perspektiv-Wechsel einzunehmen.</li> <li>• Aushandlungsprozesse produktiv zu treiben.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfliktfähigkeit zu erhöhen.</li> <li>• eine Haltung für Win-Win einzunehmen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was macht Besprechungen ineffektiv?</li> <li>• Was muss ein guter Besprechungsleiter / Moderator alles können?</li> <li>• Welche Visualisierungstechniken kann er einsetzen?</li> <li>• Wie wird er mit kritischen Situationen fertig?</li> <li>• Wie werden aus Partnern Feinde?</li> <li>• Wie werden Konflikte wieder gelöst?</li> <li>• Transferübung: Moderation und Mediation in der Praxis</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Teilnote: 1</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, P. M.; Kessen, S.: Mediation: Wenn Reden nicht nur Reden ist. Organisationsentwicklung 4, S. 52-65. 1997.</li> <li>• Hofmann, L.M.: Besprechungsmanagement. In Rosenstiel, L.v. et al. (Hrsg.): Führung von Mitarbeitern. 1991. S. 377-385.</li> <li>• Berkel, K.: Konflikte in und zwischen Gruppen. In Rosenstiel, L.v. et al. (Hrsg.): Führung von Mitarbeitern. 1991. S. 359-376. Stuttgart. Schäffer.</li> <li>• Werpens, K.: Konflikte in Organisation. Münster. Waxmann, Van de Vliert. 1999. S. 530ff. 1984.</li> <li>• Königswieser, R.; Patak, M.: Konfliktintervention: Ein Neuwaldegger Modell; Journal für Schulentwicklung 2/99.</li> <li>• Lehmann, G.: Grundlagen der Kommunikation. Frankfurt am Main 1998. S. 111-209 (Die Moderation).</li> </ul>

- 
- Stary, J.: Visualisieren. Berlin 1997.
  - Schwarz, G.: Mediation und Konfliktvermittlung: Theorie und Anwendungsfelder (Tagungsbeitrag).
-

Lehrveranstaltung	<b>_ Führungskompetenz, Coaching</b>
<b>Nummer</b>	6.4
<b>Kürzel</b>	C
<b>Untertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	6
<b>Dozent(in)</b>	Dipl.-Kfm. Christian Stelzmüller
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 3. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 30 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	1
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Kommunikation und Teamarbeit
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Gruppen- und Konfliktmoderation
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesprächstechniken zu kennen.</li> <li>• Anlässe für Coaching zu erkennen.</li> <li>• Coachingtechniken zu benennen.</li> <li>• Führungstechniken darzustellen.</li> <li>• zwischen Leadership und Management zu differenzieren.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen eigenen Führungsstil zu entwickeln.</li> <li>• kommunikative Fähigkeiten zu verbessern.</li> <li>• Coachingtechniken anzuwenden.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Souveränität in komplexen Führungssituationen zu zeigen.</li> <li>• Empathiefähigkeit zu erhöhen.</li> <li>• ihre Selbstreflexion zu erhöhen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Coaching? Definition Coaching, Anlässe, Ziele, Methoden</li> <li>• Welche Coaching-Formen werden unterschieden?</li> <li>• Wann wird Coaching eingesetzt?</li> <li>• Woran erkenne ich einen seriösen Coach?</li> <li>• Wie sieht der Coachingprozess aus?</li> <li>• Wie sieht es mit Daten und Fakten aus?</li> <li>• Welche Grenzen und Herausforderungen gibt es?</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Teilnote: 1</p> <p>Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.</p>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böning, U.: Coaching: Der Siegeszug eines Personalentwicklungs-Instruments. In: Rauen, C. (Hrsg.): Handbuch Coaching. Hogrefe. Göttingen 2002.</li> <li>• Jansen et al.: Wirksamkeit und Qualität im Coaching. Coaching aus der Perspektive von Coachs und Klienten. Berlin, atrop – Institut an der Humboldt-Universität.</li> <li>• Looss, W.: Coaching für Manager: Konfliktbewältigung unter vier Augen. 1991.</li> <li>• Rauen, C.: Der Ablauf eines Coaching-Prozesses. In: Rauen, C.: Handbuch Coaching. Hogrefe. Göttingen 2002.</li> </ul>

- 
- Rauen, C.: Varianten des Coachings im Personalbereich. In: Rauen, C.: Handbuch Coaching. Hogrefe. Göttingen 2002.
  - Schreyögg, A.: Coaching, Eine Einführung in die Praxis und Ausbildung. 1995.
  - Werle, K.: Die Stunde der Scharlatane. In: manager magazin 03/2007, S.152-158.
  - Whitemore, J.: Coaching for Performance. Nicholas Brealey Pub. London 2002.
  - [www.coaching-report.de](http://www.coaching-report.de) (2017)
  - Die Seminarunterlagen im Bereich Führung basieren auf den Grundgedanken folgender Autoren: Wunderer/Grunewald, O. Neuberger, F. Malik, R. Sprenger, F.S. v. Thun/C. Thomann
-

## Modul

## 7: Masterarbeit

<b>Modulbeschreibung engl.</b>	<i>Master Thesis</i>
<b>Modulkürzel</b>	MA
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Roos
<b>Dozent(in)</b>	Dozent(inn)en der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Mindestens eine(r) der Prüfer(innen) muss Professor(in) an der genannten Fakultät der Technischen Hochschule Augsburg sein.
<b>Sprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Technologie-Management“, 5. Semester
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul und zentraler Bestandteil des Studiengangs.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Masterarbeit: 580 h (in zusammenhängender, ausschließlicher Bearbeitung binnen sechs Monaten in Teilzeit abschließbar; kann im Unternehmen durchgeführt werden) Masterkolloquium: 20 h Gesamtaufwand: 600 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	20
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit erfolgt in der Regel zu Beginn des 5. Studienseesters. Die Zulassungsvoraussetzungen lt. Studien- und Prüfungsordnung sind zu beachten!
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Wissenschaftliches Arbeiten
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende die Abschlussarbeit absolviert haben, sind sie in der Lage</b> , ein Problem aus dem weitläufigen Bereich Technologie-Management (Technologie, Projekt- und Innovationsmanagement, Betriebswirtschaft, Soziale Kompetenz) selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse der Aufgabenstellung</li><li>• Verfassen eines Exposés</li><li>• Ermitteln der Arbeitsschritte</li><li>• Strukturieren der Arbeitspakete</li><li>• Kontrolle des Arbeitsfortschritts</li><li>• Wissenschaftliches Arbeiten mit Informationsquellen</li><li>• Strukturieren von Dokumentationen</li><li>• Präsentationstechniken</li></ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche, wissenschaftlich fundierte Ausarbeitung (Gewichtung für Teilnote: 90%); mündliche Präsentation, 30 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 10%); Gewichtung für Endnote: 3  Die Benotung erfolgt gemäß § 20 der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der THA in der jeweils gültigen Fassung.
<b>Medienformen</b>	Themen- bzw. projektabhängig
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rossig, W.; Prätsch, J.: Wissenschaftliche Arbeiten - Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. 6. Aufl. Teamdruck. Weyhe 2006.</li><li>• Standop, E.; Meyer, M.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit, 18. Aufl. Quelle &amp; Meyer. Wiebelsheim 2008.</li><li>• Stickel-Wolf, C.; Wolf, C.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren – gewusst wie! Springer Gabler. 2013.</li><li>• Entsprechend Empfehlungen des Betreuers bzw. der Betreuerin.</li></ul>

- 
- Selbst gewählte Literatur, entsprechend der Aufgabenstellung.
-