

**Modulhandbuch, Modulbeschreibungen zur Prüfungsordnung des Fachbereichs Maschinenbau, Mechatronik, Materialtechnologie (M) der Technischen Hochschule Mittelhessen für den Masterstudiengang Maschinenbau Mechatronik vom 12. Oktober 2022 - Version 1**

**a. Vorwort**

Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktuellen Anforderungen angepasst und überarbeitet. Änderungen bedürfen der Beschlussfassung im Fachbereichsrat und der rechtzeitigen Veröffentlichung.

Bei folgenden Änderungen eines Moduls sind die §§ 50 Abs. 1 Nr. 1, 42 Abs. 2 Nr. 5, 43 Abs. 5 sowie 36 Abs. 4 des HessHG zu beachten:

- grundsätzliche Änderungen der Inhalte und Qualifikationsziele
- Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints
- Umfang der Creditpoints, Arbeitsaufwand und Dauer.

Die Klausurdauer beträgt in der Regel 90 Minuten. Abweichende Klausurdauern werden Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise mitgeteilt.

Bei Modulen, die als Prüfungsform Klausuren anbieten, kann bei geringer Teilnehmerinnen- oder Teilnehmerzahl durch die Prüferinnen und Prüfer der jeweiligen Module im Benehmen mit dem Prüfungsausschuss entschieden werden, ob sie anstatt der vorgeschriebenen Klausur eine mündliche Prüfung durchführen möchten. Die Entscheidung ist den Studierenden rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise bekannt zu geben (vgl. § 13 Abs. 4 Teil I der Prüfungsordnung).

In einem „beschleunigten Verfahren“ können bisher noch nicht angebotene Module, die aktuelle Themen aufgreifen und für die Studierenden von Interesse sind, vom Fachbereich angeboten werden, ohne dass hierzu vorab eine Prüfungsordnungsänderung erfolgt. Die Einführung des Moduls erfolgt in der Regel zu Beginn der Vorlesungszeit eines Semesters. Folgende Verfahrensvoraussetzungen sind hierbei zu beachten:

- 1) Für das Wahlpflichtmodul ist seitens der oder des Modulverantwortlichen eine vollständige Modulbeschreibung zu erstellen.
- 2) Die Einführung dieses Wahlpflichtmoduls muss seitens des Fachbereichsrats (bzw. der Fachbereichsräte bei gemeinsam angebotenen Studiengängen) beschlossen sein und bedarf der Zustimmung des Prüfungsamts.
- 3) Die Ergänzung des Modulhandbuchs durch das aktuelle Wahlpflichtmodul wird erst zusammen mit der nächsten Prüfungsordnungsänderung dem Senat zum Beschluss (vgl. § 42 Abs. 2 Nr. 5 HessHG) und dem Präsidium zur Genehmigung (vgl. § 43 Abs. 5 HessHG) mit vorgelegt.
- 4) Bis zur Rechtswirksamkeit des Wahlpflichtmoduls durch die interne Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt ist das Wahlpflichtmodul den Studierenden rechtzeitig in geeigneter Art und Weise bekannt zu machen. Das Wahlpflichtmodul ist den HISPOS- Koordinierenden der Abteilung ITS zeitnah zur Einpflege in die Prüfungsverwaltung anzuzeigen.

Für die Einstellung von Wahlpflichtmodulen gilt das geschilderte Verfahren entsprechend.

**b. Definition der Prüfungsform**

Hausarbeit	Die Hausarbeit ist eine schriftliche Ausarbeitung zu einem vorgegebenen Thema und wird über einen Zeitraum von maximal 12 Wochen angefertigt.
Klausur	Siehe §§ 8 und 9 der Allgemeinen Bestimmungen für Masterprüfungsordnungen der THM
Kolloquium	Präsentation (s.u.) mit münd
Kurztest	Schriftliche Prüfung, deren Dauer 45 Minuten nicht überschreitet. Gruppenarbeit ist nicht zulässig.
Masterarbeit	Siehe §§ 17 und 18 der Allgemeinen Bestimmungen für Masterprüfungsordnungen der THM
Mündliche Abschlusspräsentation	Zielgerichtete, eigenständige Aufbereitung von Informationen zur Vorstellung von erarbeiteten Ergebnissen zum Ende einer gestellten Projektaufgabe. Eine Diskussion bzw. ein Fachgespräch kann sich der Präsentation anschließen. Nach Vorgabe wird die Präsentation schriftlich ausgearbeitet, z.B. in Form eines Handouts.
Mündliche Prüfung	Siehe § 7 der Allgemeinen Bestimmungen für Masterprüfungsordnungen der THM
Pflichtaufgaben des Praktikums	Für das Absolvieren des Praktikums obligatorische Versuche, Aufgaben oder Experimente.
Präsentation	Zielgerichtete Aufbereitung von Informationen (eigenständig oder Gruppenarbeit) zur Vorstellung von erarbeiteten Ergebnissen zu einer vorgegebenen Aufgabenstellung. Eine Diskussion bzw. ein Fachgespräch kann sich der Präsentation anschließen. Nach Vorgabe wird die Präsentation schriftlich ausgearbeitet, z.B. in Form eines Handouts.
Projektarbeit	Eine Projektarbeit ist eine schriftliche Ausarbeitung zu einer vorgegebenen Aufgabenstellung in Form eines Projektes und wird über einen Zeitraum von maximal 12 Wochen angefertigt.
Schriftlicher Bericht / Ausarbeitung	In einem Bericht wird sachlich über den Ablauf eines tatsächlichen Geschehens informiert und dabei die Ergebnisse dargestellt. Es werden alle wichtigen Begleitumstände angegeben. Ziel eines Berichtes ist eine genaue und klare Information.
Technische Ausarbeitung	In einer technischen Ausarbeitung wird sachlich über den Ablauf eines tatsächlichen Geschehens informiert und dabei die Ergebnisse dargestellt. Es werden alle wichtigen Begleitumstände angegeben. Ziel einer Ausarbeitung ist eine genaue und klare Information.

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_001</b>	<b>Höhere Mathematik / Advanced Mathematics</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Dr. M. Ludwig (LB FB M)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse der Mathematik, wie sie in den Modulen Mathematik 1 und Mathematik 2 der Bachelorstudiengänge Maschinenbau und Mechatronik vermittelt werden		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Differentialgleichungssysteme, spezielle partielle Differentialgleichungen, Variationsrechnung, Fourier-, Laplace- und z-Transformation, Besselfunktionen  Systems of differential equations, selected PDE, calculus of variations, Fourier transform, Laplace transform, Z-transform, special functions, in particular Bessel functions.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Systeme von Differentialgleichungen; ausgewählte partielle Differentialgleichungen, Einführung in die Variationsrechnung; Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation, spezielle Funktionen insbesondere Besselfunktionen

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der ingenieurmathematischen Behandlung ausgewählter Probleme. Schwerpunkt bei der Anwendung von Differentialgleichungen sind Schwingungsvorgänge (gekoppelte Oszillatoren, schwingende Saite, schwingende Membran).

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, technische Sachverhalte mathematisch formulieren und diskutieren zu können sowie die mathematischen Grundlagen professioneller Ingenieursoftware zu verstehen.

Die Studierenden sollen anhand exemplarischer Beispiele die Fähigkeit erlangen, anwendungsbezogene Probleme zu lösen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer 2001

Brill: Mathematik für Informatiker, Hanser 2001

Schwarze, Jochen: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Bd. 1 & 2; NWB-Verlag; Herne/Berlin.

Sydsaeter, Hammond: Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, Pearson, 2004

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_002</b>	<b>Maschinensystemtechnik / Machine System Technology</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Martin Sting		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Martin Sting		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Bachelor Modulen Maschinenelemente 1 und 2 bzw. Technische Mechanik 1-3 und möglichst auch Industriemaschinentechnik bzw. inhaltlich vergleichbare Module aus anderen BA-Studiengängen		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Schriftlicher Bericht / Ausarbeitung		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Theoretische und experimentelle Analyse von komplexen Maschinensystemen, Dynamik von Industriemaschinen, Maschinensteuerungen, Sensoren, Aktoren  Theoretical and experimental analysis of complex machine systems, dynamics of industrial machinery, machine control systems, sensors, actuators			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Anhand von Aufgabenstellungen aus der Praxis werden Maschinensysteme aus den Branchen Fördertechnik, Verpackungsmaschinen und Werkzeugmaschinen behandelt. Es werden Berechnungsmodelle und konstruktive Lösungen zu den behandelten Maschinensystemen erarbeitet. Theorie: Starrkörper- und Elastokinetik, Maschinendynamik, Antriebsauslegung, Anwendung von magnetischen, pneumatischen und hydraulischen Aktoren, Anwendung von Sensoren. Aufstellen und Lösen von nichtlinearen Berechnungsmodellen zu Maschinensystemen.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen komplexe mechatronische Maschinensysteme zu analysieren, berechnen und zu entwerfen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

H. Dresig / F. Holzweißig: Maschinendynamik, 5. Auflage. Springer Berlin Heidelberg 2004  
 Reiner Anderl / Peter Binde: Simulationen mit Unigraphics NX 4. Hanser Verlag 2006  
 H. Dresig: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme: Modellbildung, Berechnung, Analyse, Synthese. 2. Auflage, Springer Berlin.

L. Constantinescu-Simon, A. Fransua, K. Saal: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme. Vieweg 1999.

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_005</b>	<b>Strategisches Management/Unternehmensführung</b>		
	<b>Strategic Management / Management</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	LB FB MuK		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
	<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
	Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>		
	<b>Prüfungsleistungen</b>		
	TL1: Schriftliche Ausarbeitung		
	TL2: Präsentation		
	(Gewichtung 1:1)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	50 h	100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>			
Grundlagen strategischen Managements, Nutzen von strategischen, operativen und Planungshilfen zur Erreichung von Unternehmenszielen.			
Basics; Strategic-, Operating-, Planingtools to Achieve corporate Goals; Basics in Changemanagement			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
Management: Einführung in den institutionellen und funktionellen Begriff			
Strategischer und Operativer Planungs-, Entscheidungs- und Steuerungsprozess: Ziele, Handlungsrahmen und Instrumente			
Herausforderungen der Unternehmensführung: Umfeldmanagement und Veränderungsmanagement			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
Die Studierenden kennen die Dimensionen eines ganzheitlichen Managements und den Ordnungsrahmen für strategisches Denken und Handeln. Sie sind vertraut mit den Prozessstufen der Aufdeckung und Nutzung von Erfolgspotenzialen und kennen die Bedeutung und den Einfluss wichtiger Gestaltungsparameter. Darüber hinaus sind sie in der Lage die Planung, Durchführung, Kontrolle und Anpassung von Maßnahmen mit Blick auf das Wohl der Organisation bzw. des Unternehmens und aller daran Beteiligten (Stakeholder) kritisch zu beurteilen.			

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>  X 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich  <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b>  X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Gewichtung: 1:1					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	X Seminar  4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Johnson, G./Scholes, K./Whittington, R. Exploring Corporate Strategy. Text and Cases, 8. Auflage 2007  Macharzina, K. Unternehmensführung. Das internationale Managementwissen. Konzepte – Methoden – Praxis, 5. Auflage 2005						



<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_006</b>	<b>Controlling / Controlling</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Ulrich Hein (FB MuK)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Grundkenntnisse der Kostenrechnung, wie sie in entsprechenden Modulen der Bachelorstudiengänge Maschinenbau bzw. Mechatronik des FB M angeboten werden (B_036; B_081)		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Grundlagen der Kostenrechnung und Kostentheorie, Plan- und Prozesskostenrechnung, Bilanz- und Kennzahlenanalyse.  Fundamentals of cost accounting, cost theories, problems of cost type, cost centre accounting and cost allocation according to cost-by-cause principle, capital structure and key performance indicators.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>  Jahres- und Konzernabschluss; Plan- und Prozesskostenrechnung, Kenn- und Steuerungsgrößen			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>  Die Studierenden kennen die Elemente und Anwendungsgebiete des internen und externen Rechnungswesens. Sie verstehen die Notwendigkeit und Bedeutung des Controllings als Planungs-, Steuerungs-, Kontroll- und Informationssysteme. Sie können klassische Plan- und Prozesskostenrechnungen nachvollziehen und die wesentlichen Steuer- und Kenngrößen zielorientiert anwenden.			

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>  X 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich  <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b>  X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	X Seminar  4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Baus, Josef: Controlling, Köln aktuelle Auflage; Buchholz, Rainer: Grundzüge des Jahresabschlusses nach HGB und IFRS, München aktuelle Auflage; Fiedler, Rudolf: Einführung in das Controlling, München aktuelle Auflage; Schultz, Volker: Basiswissen Rechnungswesen, München aktuelle Auflage						

<b>Modulcode</b>  M_007	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Projektierung kraftwerkstechnischer Anlagen /  Design of Power and Heat Plants		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Hans Minkenberg		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Hans Minkenberg		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Bereich der Energie- und Wärmetechnik, wie sie z.B. im Modul Energie- und Wärmetechnik in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau bzw. Mechatronik vermittelt werden		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Berechnungen energie- und wärmetechnischer Anlagen mit professioneller Software, Analyse der Anlagen durch Parametervariation, Bewertung und Darstellung der Ergebnisse  Calculations of power and heat plants using professional software, analysis of the plants by parameter variation, evaluation and presentation of the results			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Einführung in Berechnungsverfahren für die Energietechnik; Übersicht der gängigen Softwaresysteme; Verfahrensfließbilder und grafische Abbildung der Anlagen; Berechnungsbeispiele typischer energietechnischer Anlagen; Auswertung und Präsentation der Ergebnisse

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen Softwaresysteme kennen, um Prozesse und Anlagen in der Energie- und Wärmetechnik zu berechnen. Im Mittelpunkt stehen konventionelle Anlagen zur Strom-, Wärme- oder Kälteerzeugung.

Mit dem Einsatz von professioneller Software lernen die Studierenden die grafische Abbildung und Berechnung von komplexen Systemen. Durch Parametervariationen und Sensitivitätsanalysen können die Anlagen analysiert und bewertet werden. Aufgabenstellungen werden interaktiv einzeln oder in Gruppen mit dem Dozenten bearbeitet, was die Team- und die Kommunikationsfähigkeit fördert. Die Auswertung und Präsentation der Ergebnisse unterstützt die Fähigkeit, technische Sachverhalte zu präsentieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Wagner, Wolfgang: Thermofluids, Springer-Verlag, 1. Auflage, 2005  
 Energietechnische Arbeitsmappe: VDI-Gesellschaft Energietechnik Springer-Verlag, 15. Auflage, 2000

ThExcel Ingenieurbüro für Energietechnik und Software: Handbuch, Thermodynamik in Excel, 1997

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_008</b>	<b>Höhere Maschinendynamik / Advanced Structural Dynamics</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Markus Messer		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Markus Messer		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Bereich der Maschinendynamik, wie sie z.B. im Modul Maschinendynamik in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau bzw. Mechatronik vermittelt werden.		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Kontinuierliche Systeme, Aktive Schwingungsminderung, parametererregte Schwingungen, nichtlineare Schwingungen  continuous systems, active vibration control, parametrically excited systems, nonlinear dynamics, etc.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Aktive Schwingungsminderung, parametererregte Schwingungen (periodisch zeitvariante Systeme), Phänomene nichtlinearer dynamischer Systeme, selbsterregte Schwingungen, kontinuierliche Systeme, Verfahren zur Diskretisierung von Kontinua, Analyse kontinuierlicher Systeme mit diskreten Modellen

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Aufbauend auf den Grundlagen der Maschinendynamik (lineare Schwingungen diskreter Systeme; Modul Maschinendynamik B\_034) werden im Modul „Höhere Maschinendynamik“ weitere, für die Praxis wichtige Maschinendynamikthemen behandelt.

Anhand ausgewählter Beispiele aus der Industriepraxis erwerben die Studierenden Kenntnisse aus verschiedenen Themengebieten und lernen, typische Phänomene der Maschinendynamik zu unterscheiden und bei konkreten Problemstellungen realer Strukturen zu erkennen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, bei maschinendynamischen Fragestellungen die in der Vorlesung vermittelten Inhalte zur Analyse, Bewertung und Berechnung heranzuziehen, um so das dynamische Verhalten im konkreten Fall richtig einschätzen und schließlich verbessern zu können. Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt, ein breites Spektrum maschinendynamischer Problemstellungen zu bearbeiten und mit Hilfe unterschiedlicher Methoden und Maßnahmen einer Lösung zuzuführen.

Im Rahmen dieses Moduls werden Themen aus den folgenden Bereichen behandelt: Aktive Schwingungsminderung, parametererregte Schwingungen (periodisch zeitvariante Systeme), Phänomene nichtlinearer dynamischer Systeme, selbsterregte Schwingungen, kontinuierliche Systeme, Verfahren zur Diskretisierung von Kontinua, Analyse kontinuierlicher Systeme mit diskreten Modellen.

Durch die Behandlung des zuerst genannten Themenkomplexes Aktive Schwingungsminderung werden die Studierenden beispielsweise befähigt, Strukturschwingungen durch den Einsatz von Sensorik, Regelung und Aktorik zu mindern und so das dynamische Verhalten schwingungsfähiger Systeme zu verbessern.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS

## Literatur, Medien

- Dresig, Hans: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme. Modellbildung, Berechnung, Analyse, Synthese. 2. Auflage, Springer-Verlag, 2006. (elektronische Ressource)
- Dresig, Hans; Holzweißig, Franz: Maschinendynamik. 11. Auflage, Springer-Verlag, 2012. (elektronische Ressource)
- Gasch, Robert; Knothe, Klaus; Liebich, Robert: Strukturdynamik. Diskrete Systeme und Kontinua. 2. Auflage, Springer-Verlag, 2012. (elektronische Ressource)
- Gasch, Robert; Knothe, Klaus: Strukturdynamik, Band 1: Diskrete Systeme, Springer-Verlag, 1987.
- Gasch, Robert; Knothe, Klaus: Strukturdynamik, Band 2: Kontinua und ihre Diskretisierung, Springer-Verlag, 1989.
- Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik. 10. Auflage, Springer-Verlag, 2008.
- Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.; Govindjee, Sanjay: Engineering Mechanics 3. Dynamics. Springer-Verlag, 2011.
- Hagedorn, Peter; Otterbein, Stefan: Technische Schwingungslehre. Lineare Schwingungen diskreter mechanischer Systeme. Springer-Verlag, 1987.
- Hagedorn, Peter: Technische Schwingungslehre. Band 2. Lineare Schwingungen kontinuierlicher mechanischer Systeme. Springer-Verlag, 1989.
- Hagedorn, Peter: Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Junkins, John L.; Kim, Youdan: Introduction to Dynamics and Control of Flexible Structures. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., Washington, DC, 1993.
- Magnus, Kurt; Popp, Karl; Sextro, Walter: Schwingungen. Eine Einführung in die physikalischen Grundlagen und die theoretische Behandlung von Schwingungsproblemen. 8. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag | GWV Fachverlage GmbH, 2008.
- Markert, Richard: Skript zur Vorlesung Strukturdynamik. 1. Auflage, TU Darmstadt, 2006. Palm, William J. III: Mechanical Vibration. John Wiley & Sons, Inc., 1994.
- Pietruszka, Wolf Dieter: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis. Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2012.
- Wölfel, Horst Peter: Umdruck zur Vorlesung Maschinendynamik. TU Darmstadt, 2004.

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_009</b>	<b>Technische Mehrkörpersysteme / Technical Multibody Systems</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Klaus Brillowski		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Klaus Brillowski		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Modellbildung von starren Mehrkörpersystemen, Kinematik und dynamische Berechnungsverfahren (Newton-Euler, Lagrange), Regelung von Mehrkörpersystemen.  Modeling of rigid multibody systems, kinematics and computational procedures of dynamics (Newton-Euler, Lagrange), control of multibody systems.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b>  Bedeutung und Anwendungen, Grundlagen des Entwurfs, Modellbildung von starren Mehrkörpersystemen an Beispielen (Roboter, Fahrzeuge, Industriemaschinen), Kinematische und dynamische Berechnungsverfahren. Regelung von MKS, Regelungsverfahren. Auslegung mit Programmsystemen (u.a. Adams, Matlab/Simulink).  <b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>  Die Studierenden lernen grundlegende Verfahren der Modellbildung und Auslegung von Mehrkörpersystemen, insbesondere für Anwendungen in der Robotik, der Maschinen- und Fahrzeugtechnik. Wichtige Lernziele sind grundlegende Methoden, das Kennenlernen rechnergestützter Auslegungsverfahren und von Verfahren zur Regelung von MKS.			



<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>  X 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich  <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b>  X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	X Seminar  2 SWS	X Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Farid, M.L., Amirouche: Fundamentals of multibody dynamics – theory and applications; Boston, Birkhäuser, 2006 Huston, R.L.: Multibody dynamics; Boston, Butterworth-Heinemann, 1990  Bremer, H.: Dynamik und Regelung mechanischer Systeme; Teubner, 1988						

<b>Modulcode</b>  <b>M_010</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  <b>English for Business Communication</b>  <b>English for Business Communication</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	M.A. Tina Trede (Sprachenzentrum)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  TL1: Klausur TL2: Präsentation (Gewichtung TL1 50 %; TL2 50 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Berufsbezogener Fachfremdsprachenunterricht Englisch unter besonderer Berücksichtigung der aktiven Sprachfähigkeiten  Career relevant ESP with a special focus on active language skills			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Socialising: Greetings, making introductions, building relationships, making contacts in job-related situations, importance of small talk; making appointments, changing arrangements, making business calls; common business abbreviations; meetings, discussion and negotiations; terminology related to central business themes which are typically covered in international language exams such as organisation, production, quality, sales and distribution, marketing, HRM, logistics, etc.; cultural awareness in business; grammar revision on certain problem areas; practicing listening skills; reading authentic texts from the business world to develop reading skills; working on a case study and presenting results; role plays to practice learned phrases and vocabulary in everyday business situations; giving a presentation on a subject-related topic

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Students who have achieved an (upper) intermediate level (B2) will expand their active and passive language skills in the field of Business English. They will be able to communicate with a certain degree of spontaneity and fluency in a range of business situations and have developed an awareness of intercultural differences in a global business world. They can read and write common business documents and have acquired a solid stock of common vocabulary and phrases for business and work life. If they wish they might prepare to succeed in international language exams like the TOEIC

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			<input type="checkbox"/> Deutsch X Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
Ashford, St., Smith, T.: Business Proficiency Wirtschaftsenglisch für Hochschule und Beruf, Klett 2010 Cotton, David et al.: Market Leader Intermediate / upper-Intermediate, Longman 2008 Emmerson, Paul: Business Vocabulary Builder Intermediate to Upper-Intermediate, Macmillan 2009  Business Spotlight (Zeitschrift), Spotlight Verlag						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_011</b>	<b>Sensorik und Messtechnik / Sensor and measurement technology</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Markus Messer		
<b>Lehrende</b>	Dr. Mathias Belz, Prof. Dr. Karl-Friedrich Klein (FB MND)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	50 h	100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Überblick über Messtechnik; elektrische Messungen; Sensor-Systeme; verschiedene Sensortypen, einschließlich optische und faseroptische Sensoren  Overview about measurement technique; electrical measurements; sensor systems, different sensor types. including optic and fiber-optic sensors			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Auswertung von Messdaten: Messgenauigkeit, Fehlerfortpflanzung, Präsentation von Daten; Digitalisierung von analogen Messdaten; Elektrische Sensoren: Messbrücken, Dehnungsmessstreifen, Druck-, Kraft- und Temperatursensoren. Grundlagen des Elektromagnetismus bzgl. dieser Sensoren; Anwendungen: Schwingungsmessungen; Akustische Sensoren: Mikrofone. Grundlagen der Akustik bzgl. akustischer Sensoren. Anwendungen: Geräusch- und Schwingungsmessungen; Optische Sensoren: Photometer, CCD, Spannungsdoppelbrechung, Laser zur Messung von Strecken und Drehungen, Holografische Interferometrie. Grundlagen der Optik bzgl. dieser Sensoren; Anwendungen: Schwingungsmessungen; Strahlungssensoren: Röntgendetektoren. Grundlagen ionisierender Strahlung; Anwendungen: Messungen von Materialeigenschaften.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Gesetze des Elektromagnetismus, der Akustik, Optik und Kernphysik. Sie entwickeln ein Verständnis für die Funktionsweise elektromagnetischer, akustischer, optischer und strahlungsempfindlicher Sensoren. Sie verfügen über Kenntnisse beim Einsatz solcher Sensoren im Maschinen- und speziell im Automobilbau sowie für Anwendungen der Mechatronik.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag  
 Felderhoff/Freyer: Elektrische und elektronische Messtechnik, Hanser  
 Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, Teubner  
 Bergmann: Elektrische Messtechnik, Vieweg  
 Parthier: Messtechnik, Vieweg  
 Schmusch: Elektrische Messtechnik, Vogel-Verlag,  
 Lutz/ Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, 5. Auflage, Frankfurt am Main, 2003,  
 Ränkler/Obermeier: Sensortechnik, Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer Verlag  
 Janocha: Aktoren, Springer Verlag  
 Phoenix Contact: Grundkurs Sensor, Aktor, Feldbustechnik, Vogel Verlag

Bender: Profibus, Hanser Verlag

<b>Modulcode</b>  <b>M_013</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  <b>Höhere Regelungstechnik / Advanced Control Theory</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Peter Schmitz (FB EI)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse der Regelungstechnik, wie sie z.B. im Modul Steuerungs- und Regelungstechnik in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau bzw. Mechatronik vermittelt werden		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Zustandsraumsysteme, Mehrgrößenregelung mit konventionellen und Zustandsreglern, prädiktive und adaptive Regelung  State-space systems, multivariable control with conventional and state-space controllers, predictive and adaptive control			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Einleitung, Darstellung von Systemen im Zustandsraum, Regelung im Zustandsraum, Mehrgrößenregelung, Prädiktive Regler, Identifikationsverfahren, Adaptive Regler

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen fortgeschrittene Verfahren der Modellbildung von Regelstrecken und Auslegung von Regelkreisen, insbesondere für Anwendungen in der Verfahrens- und Automatisierungstechnik. Wichtige Lernziele sind u.a. Darstellung und Regelung im Zustandsraum mit zugehörigen rechnergestützten Auslegungsverfahren und Verfahren zur adaptiven und prädiktiven Regelung

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise	X jährlich		X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf		<input type="checkbox"/> Andere: _____			
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	X Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
Isermann, R.: Digitale Regelsysteme; Springer Verlag Unbehauen, H.: Regelungstechnik II,III; Vieweg Verlag  Dutton, K. et al.: The Art of Control Engineering Trentice Hall						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_014</b>	<b>Strukturoptimierung / Computer Aided Optimization</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Udo Jung		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Udo Jung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden fundierte Kenntnisse der Finite-Elemente-Methoden der Strukturmechanik		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	50 h	100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Optimierte Auslegung von Bauteilen u. Baugruppen; Bionik; Finite Elemente Methode; Zielfunktionen, Restriktionen, Sensitivitäten.  Optimized design of components and assemblies; bionics; finite element method; objective functions, constraints; sensitivities.			



**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Konstruieren, Entwerfen, Gestalten; Bauweisen der Natur, Bionik; Optimierung ohne Restriktionen, Optimierung mit Restriktionen, Zielfunktionen, Restriktionen;  
 Kopplung an die Finite-Elemente-Methode; Anwendungen und Übungen zur Dimensionierung, Formoptimierung und Topologie-Optimierung

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, auf Basis der FE-Methode mit marktüblichen Softwareprogrammen Geometrieparameter, die Gestalt und Form sowie die Topologie von Bauteilen des Maschinen- und Automobilbaus zu optimieren. Sie verfügen über ein detailliertes und kritisches Verständnis der mathematischen Grundlagen einer Optimierung ohne und mit Restriktionen auf dem neuesten Stand des Wissens.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise	X jährlich		X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf		<input type="checkbox"/> Andere: _____			
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

L. Harzheim: Strukturoptimierung, Grundlagen und Anwendungen, Verlag Harri Deutsch  
 A. Schumacher: Optimierung mechanischer Strukturen, Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer Vieweg Verlag

M.P. Bendsoe, O. Sigmund: Topology Optimization - Theory, Methods and Applications, Springer Verlag

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_015</b>	<b>Werkstoffmodellierung / Modeling of Materials</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Thomas Pyttel		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Thomas Pyttel		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen wird die vorherige erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Mechanik 2  Empfohlen werden fundierte Kenntnisse der Technischen Mechanik, wie z.B. im Modul Technische Mechanik 2 in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau bzw. Mechatronik vermittelt werden.		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  mündliche Prüfung		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  FEM, Modellierung von Metallen und Kunststoffen, Plastizität, Nichtlineare Elastizität, Numerik, experimentelle Werkstoffprüfung  FEM, Modelling of metals and plastics, plasticity, nonlinear elasticity, numerics, experimental testing of materials			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Experimentelle Untersuchung des nichtlinearen Verhaltens von Werkstoffen bei großen Verzerrungen. Werkstoffmodelle für Stahl, Gummi, Faserkunststoffverbunde, Kunststoff zur Beschreibung von Plastizität, Nichtlinearer Elastizität, Viskoelastizität, Viskoplastizität und Anisotropie. Die wesentliche zu vermittelnde Methodenkompetenz besteht in dem Herangehen zur Ermittlung des geeigneten Modells für den jeweiligen Werkstoff in Abhängigkeit der zu erwartenden Beanspruchung.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Anwendung moderner Simulationstechniken wie die Methode der Finiten Elemente erfordert stets eine Modellierung des Verhaltens der eingesetzten Werkstoffe. Die Studierenden lernen das **nichtlineare** mechanische Verhalten von verschiedenen metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen bei großen Verzerrungen kennen und einzuordnen. Im Rahmen von Praktikumsversuchen wird das Verhalten zunächst experimentell untersucht, um es anschließend mit geeigneten Modellen zu beschreiben.

Der Kurs vermittelt das experimentelle Herangehen an die Charakterisierung von Werkstoffen, die Prinzipien der Werkstoffmodellierung, Modelle und deren Anwendung im Rahmen der FEM.

Darüber hinaus werden die notwendigen Grundlagen der Kontinuumsmechanik gelehrt und die Modelle numerisch mit MATLAB umgesetzt.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Wriggers, Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer 2001

Gross/Hauger/Schnell, Technische Mechanik, Band 4:, Springer

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_017</b>	<b>Gasturbinen / Gasturbines</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Roland Dückershoff		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Roland Dückershoff		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen wird die vorherige erfolgreiche Teilnahme am Modul Strömungsmaschinen 1 und Strömungsmaschinen 2  Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Bereich der Strömungsmaschinen, wie sie z.B. in den Modulen Strömungsmaschinen 1 oder 2 in dem Bachelorstudiengang Maschinenbau und Strömungsmaschinen 1 in dem Bachelorstudiengang Mechatronik vermittelt werden.		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Stationäre Gasturbinen und Fluggasturbinen, Auslegung und Wirkungsweise, Leistungssteigerung, Entwicklungspotentiale  Stationary gas turbines and aircraft gas turbines, design and operation, improvement of performance, potential of development			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Aufbau, Wirkungsweise und Auslegung von Gasturbinen; Einsatzgebiete von stationären Gasturbinen und Fluggasturbinen; Möglichkeiten der Leistungssteigerungen bei Gasturbinen; zukünftige Entwicklungspotentiale bei Gasturbinen

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen den Aufbau und die Wirkungsweise von Gasturbinen kennen und lernen, Fragen nach deren Leistung, Wirkungsgrad oder Durchsatz zu beantworten; Es wird unterschieden zwischen stationären Gasturbinen und Fluggasturbinen, und die grundlegenden Unterschiede an deren Anforderungen werden den Studierenden bekannt sein; Die Studierenden lernen Regelung und Steuerung von Gasturbinen zu verstehen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere:_____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	X Vorlesung	<input type="checkbox"/> Seminar	X Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Bräunling: Flugzeugtriebwerke, 3. Auflage, Springer, Berlin 2009;  
 Lechner: Seume, Gasturbinen, 2. Auflage, Springer, Berlin 2010;  
 Hagen: Fluggasturbinen und ihre Leistungen, Braun, Karlsruhe 1982;  
 Müller: Luftstrahltriebwerke, Vieweg, Wiesbaden 1997;  
 Traupel: Thermische Turbomaschinen 1, 4. Auflage, Springer, Berlin 2001;  
  
 Traupel: Thermische Turbomaschinen 2, 4. Auflage, Springer, Berlin 2001

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_018</b>	<b>Maschinelles Sehen / Machine Vision</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Klaus Brillowski		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Klaus Brillowski		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
	<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Grundkenntnisse Industrielle Bildverarbeitung, Bildszene und Beleuchtung, Grundlagen Optik, Kenntnisse MATLAB/Simulink		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  TL1: Klausur TL2: technische Ausarbeitung (Gewichtung 7:3)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	50 h	100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Digitale Bildverarbeitung, Algorithmen zur Objektfindung, Hough-Transformation, Fouriertransformation, Texturen, Wavelets, Kamerakalibrierungsverfahren, 3D-Spektroskopie  Digitalimageprocessing, Hough transformation, Fourier transformation, pattern recognition, wavelets, camera calibration, 3-D vision techniques			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Digitale Bildverarbeitung, Algorithmen zur Objektfindung, Hough-Transformation, Fouriertransformation, Texturen, Wavelets, Kamerakalibrierungsverfahren, 3D-Spektroskopie

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Kenntnisse: Maschinelles Sehen, Beherrschen der Verfahren für Bild- bzw. Mustererkennung, 2D- und 3D-Bildverarbeitung, Behandeln von Videosequenzen.

Fertigkeiten: Entwurf von Algorithmen zur Objekt- und Mustererkennung, Objekte im 3D-Raum.

Kompetenzen: Entwurf, Analyse und Implementierung von Verfahren zur 2D- und 3D-Objektbehandlung. (MATLAB/Simulink)

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Gewichtung 70:30					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Alexander Hornberg, Handbook of machine vision

Emanuele Trucco, Trucco, Alessandro Verri: Introductory Techniques for 3d Computer Vision

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_019</b>	<b>Rapid Control Prototyping / Rapid Control Prototyping</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Alexander Kuznietsov (FB IEM)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Kenntnisse der Systemdynamik und Regelungstechnik, Modellbildung und Simulation, Softwareentwicklung mit C und Kenntnisse der Matlab/Simulink		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Die Pflichtaufgaben des Praktikums müssen erfolgreich bearbeitet werden, was durch Testat bestätigt wird. Die Teilnahme an der Prüfung bedingt das Vorliegen dieses Testats.  <b>Prüfungsleistungen</b>  Am Ende des Moduls wird eine Prüfung entweder in Form <ul style="list-style-type: none"><li>• einer mündlichen Prüfung,</li><li>• einer Präsentation zum Seminarthema oder</li><li>• als geeignete Kombination aus diesen Prüfungsformen angeboten.</li></ul> (Die Studierenden werden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise informiert, welche Prüfungsform im aktuellen Semester angewendet wird).		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Modellbildung technischer Systeme, Simulation mit MATLAB/SIMULINK, Erstellung echtzeitfähiger Modelle, Hardware, Software und Schnittstellen für modellbasierte Entwicklung, Modellbasierte Tests (Hardware/Software/Model in the Loop)  System modeling, Simulation with MATLAB/SIMULINK, development of real-time models, hardware, Software and Interfaces for rapid control prototyping, model-based test (Hardware/Software/Model in the Loop)			



**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Modellbildung technischer Systeme  
 Implementierung von Modellen mit Matlab/Simulink  
 Hardware, Software und Schnittstellen der modellbasierten Entwicklung und Rapid Prototyping  
 Echtzeitfähige Implementierung von Modellen

Grundlagen von modellbasierten Testverfahren (Hardware-in-the Loop, Software-in-the-Loop, Model-in-the-Loop)

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden lernen die Philosophie der modellbasierten Entwicklung von Regelkreisen und Komponenten sowie die Bedeutung und Notwendigkeit der einzelnen Entwicklungsschritte zur Filter- und Reglerentwicklung. Sie sind in der Lage, die Modelle der Regelstrecken und Regelkreise zu erstellen und zu testen sowie die Modellierungsergebnisse in Form eines ausführbaren Codes in einem Echt-Zeit-System zu implementieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	X Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
Dirk Abel, Alexander Bolling: „Rapid Control Prototyping“, Springer Verlag						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_021</b>	<b>Sensorsignalverarbeitung / Sensor Signal Processing</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Alexander Kuznietsov (FB IEM)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse in Digitaler Mess- und Regelungstechnik, Sensoren und Aktoren sowie Matlab/Simulink		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Die Pflichtaufgaben des Praktikums müssen erfolgreich bearbeitet werden, was durch Testat bestätigt wird. Die Teilnahme an der Prüfung bedingt das Vorliegen dieses Testats  <b>Prüfungsleistungen</b>  Am Ende des Moduls wird eine Prüfung als mündliche Prüfung, als Präsentation zum Seminarthema oder als geeignete Kombination aus diesen Prüfungsformen angeboten. (Die Studierenden werden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise informiert, welche Prüfungsform im aktuellen Semester angewendet wird.).		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Entwurf digitaler Filter, Spektralanalyse, Korrelationsanalyse, Sensor-Data-Fusion  Design of digital filters, Spectral analysis, Correlation analysis, sensor data fusion			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Digitalisierte Darstellung der Abtastwerte, Aliasing-Effekt, Filterentwurf, Transformationen im Frequenzbereich (Fourier, Harthley, Chirp-Z Transformation etc.), Grundlagen statistischer Signalverarbeitung, Sensor-Data-Fusion (Kalman-Filter, Monte-Carlo-Verfahren, Particle Filter)

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Kenntnisse: Beherrschen der Algorithmen der Sensorsignalverarbeitung in der Mess- und Regelungstechnik

Fertigkeiten: Entwurf digitaler Algorithmen zur Verarbeitung der Sensordaten. Einsatz statistischer Verarbeitungsalgorithmen

Kompetenzen: Entwurf, Analyse und Implementierung echtzeitfähigen Algorithmen der Sensorsignalverarbeitung. Einsatz modellbasierter Verfahren (Matlab/Simulink)

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	X Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Daniel von Grünigen, „Digitale Signalverarbeitung: mit einer Einführung in die kontinuierlichen Signale und Systeme“, Carl Hanser Verlag

Jitendra R. Raol, „Multi-Sensor Data Fusion with Matlab“, CRC Press

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_022</b>	<b>Masterarbeit / Master Thesis</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Alle Professorinnen und Professoren		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Die Zulassung zur Masterarbeit kann erst erfolgen, wenn alle Module der ersten beiden Studiensemester nach Anlage 1 erfolgreich abgeschlossen wurden bis auf maximal zwei Wahlpflichtmodule nach Anlage 1  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  schriftlicher Bericht und Kolloquium (Gewichtung schriftlicher Bericht : Kolloquium 4:1)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  30 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  900 h	<b>Präsenzzeit</b>  25 h	<b>Selbststudium</b>  875 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Praktische Arbeit in Industrie oder Hochschullaboren. Referent bzw. Referentin stehen für wissenschaftliche Beratung zur Verfügung, überlassen Entscheidungen über die Ausgestaltung der Arbeit jedoch der bzw. dem Studierenden		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Abschließendes praktisches und theoretisches Projekt bezogen auf ein Thema aus dem Studium, detaillierte Dokumentation der Arbeit. Öffentliche Präsentation der Abschlussarbeit.  Final practical and theoretical project on a topic related to the course, detailed documentation of the thesis. Thesis to be presented at a public colloquium.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Ziel der Masterarbeit ist es, die Fähigkeit zum selbständigen, methodisch wissenschaftlichen Arbeiten auf Masterniveau zu überprüfen. Hierzu gehört die Recherche von Sachinhalten mit anerkannten wissenschaftlichen Methoden, die eigenständige Planung und Organisation der notwendigen Arbeitsschritte sowie die Dokumentation und Präsentation auf Ingenieurwissenschaftlich üblichem Niveau. Am Ende steht ein Kolloquium, bei dem die Studierenden ihre Arbeit verteidigen.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Mit der Masterarbeit als abschließendes Modul des Studienganges dokumentieren die Studierenden die Befähigung zur selbständigen Anfertigung einer methodisch geplanten und durchgeführten, technisch-wissenschaftlichen Abschlussarbeit, die sich thematisch am Masterstudiengang orientiert und unter fest vorgegebenen Zeitrahmen abgeschlossen wird. Das abschließende Kolloquium mit Ergebnispräsentation fördert die Präsentationstechnik des Studierenden.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	3. Sem.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	X semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich			Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch    Andere:		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			Deutsch oder Englisch		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9, 12 und 18 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	<input type="checkbox"/> Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	X Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Abhängig von der zu bearbeitenden Aufgabenstellung. Wird bei Bedarf von der Betreuerin oder dem Betreuer angegeben.

Die Durchführung der Masterarbeit ist grundsätzlich nicht an die Vorlesungszeit gebunden und kann daher ganz oder teilweise in der vorlesungsfreien Zeit absolviert werden. Es kann in Hochschullaboren und -Forschungseinrichtungen sowie in der Industrie absolviert werden. Empfohlen wird zudem bei einer Schwerpunktswahl ein Thema der Masterarbeit mit fachlichem Bezug zum Studienschwerpunkt zu bearbeiten.

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_024</b>	<b>Numerische Mathematik / Numerical Mathematics</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Dr. Jasmina Kojouharova		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Bereich der Mathematik, wie sie z.B. in den Modulen Mathematik 1 und 2 in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau bzw. Mechatronik vermittelt werden.		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  TL1: Klausur TL2: technische Ausarbeitung (Gewichtung TL1 70 %; TL2 30 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Lineare und nicht lineare Gleichungssysteme, numerische Interpolation, Ausgleichrechnung, Integration und Lösung von Differentialgleichungen.  Linear and nonlinear systems, numerical interpolation, fitting, integration and differential equations solving.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Grundlagen der Rechenarithmetik und Rundungsfehler. Methoden zur Lösung linearer und nicht linearer Gleichungssysteme. Interpolation und Approximation: Interpolation, Ausgleichrechnung und schnelle Fourier-Transformation. Numerische Integration und Lösung von Differentialgleichungen.

Anhand ausgewählter Beispiele aus der Industriepraxis werden die Grundlagen der Modellbildung vermittelt.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die erfolgreiche und verlässliche Anwendung von modernen Simulationstechniken erfordert stets Grundkenntnisse aus dem Bereich numerische Mathematik.

Die Studierenden lernen die elementaren Methoden der Numerik in den Ingenieurwissenschaften und sollen in die Lage versetzt werden, bei den einfachen Problemen eine geeignete Rechenverfahren- Auswahl treffen zu können und anschließend anzuwenden.

Die Übung soll die in der Vorlesung vermittelten Inhalte durch praktische Umsetzung vertiefen. Die Studierenden werden darauf hingewiesen, wie die numerischen Algorithmen in MATLAB realisiert und die mathematischen Probleme mit MATLAB oder ähnlichen Programmsystemen gelöst und visualisiert werden können.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Gewichtung 70:30					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	X Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Dahmen, W., Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, Berlin, Heidelberg, 2008  
 Freund, R. W., Hoppe, R. H. W.: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer, Berlin, Heidelberg, 2007  
 Huckle, T., Schneider, S.: Numerische Methoden, Springer, Berlin, Heidelberg, 2006  
 Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig, 2008

Gramlich, G., Werner, W.: Numerische Mathematik mit MATLAB. Eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure, DPUNKT.Verlag Heidelberg, 2000.

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_025</b>	<b>Digitalisierung in der Produktionstechnik / Industrie 4.0</b>  <b>Digitization in Production Engineering / Industry 4.0</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Hon. Prof. Dr. Michael Rupp		
<b>Lehrende</b>	Hon. Prof. Dr. Michael Rupp		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  TL 1: Hausarbeit TL 2: Klausur (Gewichtung TL1 50 %, TL2 50 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Grundlagen, Technologien, Prinzipien der Digitalisierung von Produktionsprozessen, Lean Produktion und Lean Management, digitale Fabrikplanung Kennzeichen einer digitalen Infrastruktur, Vernetzung, künstliche Intelligenz  Fundamentals, technologies, principles of digitalization of production processes, lean production and lean management, digital factory planning Characteristics of a digital infrastructure, networking, artificial intelligence			



## Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls

### Inhalte

- Klärung der Begriffe „Disruption“ und „Transformation“; Grundlagen, die zu einer Transformation in der Menschheitsgeschichte führten: a) kognitive Revolution, b) landwirtschaftliche Revolution, c) kulturelle Revolution, d) wissenschaftliche Revolution e) industrielle Revolution
- Grundlagen und Technologien der „Digitalisierung / Industrie 4.0“: IT-Infrastrukturen in Unternehmen, Cyper-physische Systeme, Kennzeichen einer digitalen Infrastruktur mit einer Digitalisierung von End to End, der Vernetzung (IoT) und des Computing und Big Data
- Grundlagen von 3D-Printing, Robotik, künstliche Intelligenz etc.
- Digitalisierung von Produktionsprozessen: Lean Produktion und Lean Management, Philosophien, Prinzipien, Gestaltungselemente und Tools, Digitalisierung der Produktion, digitale Fabrikplanung, digitaler Zwilling, Anwendungsbeispiele aus der Automobilindustrie (Presswerk, Rohbau, Lackiererei, Fertig- und Endmontage)
- Geschäftsmodelle: Charakterisierung der klassischen Geschäftsmodelle und der Plattform-Geschäftsmodelle, Arten von Start-Ups und Unterscheidung von klassischen Unternehmen
- Disruptoren wie exponentielles versus linearem Wachstum, logarithmische Kostenfunktionen, gesellschaftlicher Wertewandel, Gesellschaft der Singularität, Kombinationen verschiedener Technologien

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen die Vorgänge der digitalen Transformation von Gesellschaft, Geschäftsmodellen von Unternehmen und Unternehmensprozessen (intelligente Fabrik). Darauf aufbauend werden die Grundlagen der Digitalisierung und die Kennzeichen der 4. Industriellen Revolution vermittelt. Sie gewinnen einen vertieften Einblick in die wichtigen technologischen Entwicklungen, die die industrielle Revolution vorantreiben.

Der Lean-Gedanke ist die Grundlage für eine tiefgreifende Digitalisierung und der Entwicklung hin zu einer intelligenten Fabrik. Daher lernen die Studierenden im ersten Schritt die Methoden und Prinzipien des Lean Management und Lean Produktion anzuwenden. Im zweiten Schritt werden dann die Möglichkeiten erlernt, die die neuen Technologien in der Verbindung mit der Digitalisierung für die Transformation der Fabriken eröffnen. Intelligente Fabriken bedingen eine digitale Fabrikplanung. Die Studierenden lernen die verschiedenen virtuellen Tools und Methoden einer digitalen Fabrikplanung kennen und verstehen die Möglichkeiten und deren Anwendungsgrenzen. Des Weiteren verstehen Sie die virtuelle Abbildung der Fabrik als einen zentralen Baustein hin zu einer intelligenten Fabrik.

Die industrielle Herstellung von Gütern basiert auf den klassischen Geschäftsmodellen. Diese kennen die Studenten und verstehen den Unterschied zu neuen Geschäftsmodellen auf der Basis von Plattformen und begreifen diese als einen Motor, der Unternehmen und Industriezweige trennt.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Gewichtung 50:50					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS

#### **Literatur, Medien**

- (1) Jeweils aktuelle Skript(e) und E-Learning-Bestandteile zu den Themenabschnitten; Dr. M. Rupp, Eigenverlag;
- (2) Einige Ausgewählte zu einzelnen Themen:  
Zamora, Javier: The internet of things – Programming business models through digital density, I&E insight, Second Quarter 2017  
Gebhardt, Andreas: Generative Fertigungsverfahren Additive Manufacturing und 3D Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion  
Liker, J.K.: Der Toyota Weg - 14 Managementprinzipien des weltweit erfolgreichsten Automobilkonzerns.
- (3) (3)Anderl, R.: Digitale Fabrik und Industrie 4.0 Einführung in Digitale Fabrik und Industrie 4.0

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_027</b>	<b>Höhere Werkstofftechnik / Advanced materials engineering</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Heinrich Friederich		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Joachim Metz und Prof. Dr. Heinrich Friederich		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Analyse des Aufbaus nichtmetallischer und metallischer Werkstoffe unter Berücksichtigung der Herstellungsverfahren der Halbzeuge und Bauteile zur Einstellung und gezielten Optimierung der Anwendungseigenschaften im Hinblick auf die Betriebsbeanspruchung  Analysis of the structure of non-metallic and metallic materials under consideration of the manufacturing processes of the semi-finished products and components for the adjustment and targeted optimization of the application properties with regard to the operational stress.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**
**Nichtmetallische Werkstoffe**

Phasendiagramme von Keramiken und Polymeren; Phasenübergänge; Physik der Keimbildung und des Kristallwachstums; Keramiken: Oberflächenchemie keramischer Rohstoffe; Thermodynamik und Kinetik des Sinterprozesses; Diffusion und Kornwachstum; Spezielle Eigenschaften von Keramiken und Gläsern; Analyse keramischer Werkstoffe; Moderne Fertigungsverfahren; Keramische Verbund- und Sonderwerkstoffe; Polymere: Polymersynthese; Physikalische Chemie der Polymere; Hochleistungspolymere; Moderne Herstellungsverfahren von Polymerkomponenten; Polymeranalytik

**Metallische Werkstoffe**

Festigkeitssteigernde Mechanismen, Mischkristallverfestigung, (Gitterparameter-/Schubmodul-/Suzuki-Effekte) Versetzungsverfestigung, Korngrenzenverfestigung, Teilchenverfestigung (Schneidmechanismus, Umgehungsmechanismus nach Orowan, Geometrische Betrachtung disperser Phasenteilchen, (Grenzflächen-) energetische Betrachtungen; Eisenwerkstoffe: martensitische Gefügeumwandlungen niedriglegierter und hochlegierter Stähle (Lanzettmartensit, kohlenstoffarmer Massivmartensit; Plattenmartensit, „verzwillingter Martensit“; Mischmartensit, Bereich zwischen Lanzett- und dem Plattenmartensit) bainitische Gefügeumwandlungen (obere, untere Zwischenstufe), partielle Wärmebehandlungs-technologien, Randschichtverfestigungsverfahren; Aluminiumlegierungen: Ausscheidungshärtung von Guss- und Knetlegierungen; Wärmebehandlungs-/Ausscheidungsfolge, Lösungsglühen, Abschrecken, Kalt-/Warm-Auslagern, („Retroggression und Reaging“) Nachweis und Folgen der Wärmebehandlung, Eigenspannungen, Korrosionsverhalten, Spannungsrisskorrosion, Schwingfestigkeitsverhalten

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**
**Nichtmetallische Werkstoffe**

Aufbauend auf Grundkenntnissen keramischer und polymerer Werkstoffe machen sich die Studierenden mit den physikalisch-chemischen Vorgängen bei der Polymersynthese sowie beim Sinterprozess von Keramiken vertraut und erkennen die Auswirkungen auf Eigenschaften nichtmetallischer Werkstoffe. Ergänzend erwerben die Studierenden eingehende Kenntnisse auf dem Gebiet der Analyse dieser Werkstoffe und lernen an aktuellen Beispielen Herstellungsverfahren sowie entsprechende Applikationen kennen.

**Metallische Werkstoffe**

Die Vertiefung der Grundlagen zum Aufbau metallischer Werkstoffe und die Methoden/Technologien zur Optimierung der Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften durch Nutzung der festigkeitssteigernden Mechanismen bereitet die Studierenden auf die Übernahme und Lösung anspruchsvoller Aufgaben – nicht nur – in metallverarbeitenden Unternehmen vor. Die Studierenden werden – auch im Rahmen von Beispielen – in die Lage versetzt, die Standzeit von Werkzeugen aus metallischen Werkstoffen im Rahmen der Fertigung und die Anwendungseigenschaften metallischer Bauteile im Hinblick auf die Betriebsbeanspruchung ebenso zielorientiert zu optimieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS



#### **Literatur, Medien**

- Jeweils aktuelle Skript(e) und E-Learning-Bestandteile zu den Themenabschnitten von Prof. Dr. J. Metz und Prof. Dr. H. Friederich, Eigenverlag;
- Weitere Literaturempfehlungen werden jeweils aktuell vor den einzelnen Themenfeldern bekannt gegeben

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_028</b>	<b>Mechanik der Polymerwerkstoffe / Mechanics of polymer materials</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Thomas Pyttel		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Stefan Kolling (FB ME)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
	<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Bereich Kontinuumsmechanik, wie sie z.B. im Modul Kontinuumsmechanik in dem Masterstudiengang Maschinenbau und Energiesysteme, FB ME vermittelt werden.		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	50 h	100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Klassifizierung von Polymerwerkstoffen, Kontinuumsmechanische Grundlagen (nichtlineare Spannungs- und Verzerrungsmaße, Deformationsraten), Materialmodellierung (Elastizität, Schädigungs- und Versagensmodelle, Modellierung von Verbundwerkstoffen  Classification of polymers, fundamentals of continuum mechanics (non-linear stress and strain behavior, deformation rates), material modeling (elasticity, hyperelasticity, viscosity, plasticity) with examples and methods of measurement, damage and failure models, modeling of composite materials			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

- Klassifizierung der Polymerwerkstoffe
- Kontinuumsmechanische Grundlagen (nichtlineare Spannungs- und Verzerrungsmaße, Deformationsraten)
- Materialmodellierung (Elastizität, Hyperelastizität, Viskosität, Plastizität) mit Anwendungsbeispielen und Messverfahren

Schädigungs- und Versagensmodellen Modellierung

 von Verbundwerkstoffen **Qualifikationsziele und**
**angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden:

- sind in der Lage, Polymerwerkstoffe hinsichtlich ihres mechanischen Verhaltens geeignet einzuteilen und adäquate Materialmodelle für die Berechnung von Bauteilen auszuwählen,
- Besitzen die Fähigkeit, mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf technische Fragestellungen zu übertragen und

Besitzen die Fähigkeit, geeignete Modelle auch für neue Werkstoffe und Verbunde aus Kunststoffen zu erarbeiten und kennen die Grenzen der Modellbildung

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere:_____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	X Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	3 SWS	1 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_029</b>	<b>Autonome Roboterfahrzeuge / Autonomous robotic vehicles</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Klaus Brillowski		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Klaus Brillowski		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Grundkenntnisse Industrielle Bildverarbeitung sowie MATLAB/Simulink		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	50 h	100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Autonome Roboter, Stereo-Kamera-Modell, Kamera-Kalibrierungsverfahren, Rektifizierung, Visual SLAM, ORB-SLAM, Matching, 3D-Abstandsberechnung, Bundle Adjustment, Numerische Optimierung, On-Board-Sensoren, Odometrie, Sensordaten-Fusion,Kalman-Filter  Autonomous robots, stereo camera model, camera calibration, rectifcation, Visual SLAM, ORB-SLAM, matching, 3D distance measurement, Bundle Adjustment, numerical optimization, onboard sensor systems, odometry, sensor data fusion, Kalman-filter			



**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Autonome Roboter, Stereo-Kamera-Modelle, Kamera-Kalibrierungsverfahren, Rektifizierung, Visual SLAM, ORB-SLAM, Matching, 3D-Abstandsberechnung, Bundle Adjustment, Numerische Optimierung, On-Board-Sensoren, GPS, Odometrie, Kalman-Filter

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Kenntnisse: Bahnfindung für autonome Robotersysteme, Visual-SLAM (Synchronous Localization and Mapping), Einsatz numerischer Optimierungsverfahren zur Bahnfindung.  
 Fertigkeiten: Entwurf von Algorithmen zur Steuerung Autonomer Systeme.

Kompetenzen: Entwurf, Analyse und Implementierung von Verfahren zur autonomen Bahnfindung.  
 (MATLAB/Simulink)

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise	X jährlich		X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf		<input type="checkbox"/> Andere: _____			
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
- Emanuele Trucco, Trucco, Alessandro Verri: Introductory Techniques for 3d Computer Vision - Weitere Literaturempfehlungen werden jeweils aktuell vor den einzelnen Themenfeldern bekannt gegeben						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_030</b>	<b>Innovationsmanagement / Innovations-Management</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Ulrich Vossebein (WI)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Projektarbeit und Kurztest (zusammen 100 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Begriffsbestimmung, Innovation unter volkswirtschaftlichen Aspekten; Identifizierung innovationsfördernder und innovationshemmender Faktoren; Aufgaben in Innovationsteams, Grundlagen der Teamarbeit, typische Spannungsfelder in Innovationsteams sowie Ansätze zur Konfliktlösung; Kreativität, innovationsunterstützende Führung, Zugang zu externem Wissen; strategisches Innovationsmanagement – Analyse, Zielbestimmung, strategische Ausrichtung bzw. Alternativen; operatives Innovationsmanagement – Bewertung von Innovationsprojekten, Management von Innovationsprojekten, Implementierung neuer Produkte, Dienstleistungen und Prozesse; zielgerichtetes Innovationscontrolling; rechtliche Aspekte des Innovationsmanagements; zukünftige Entwicklungen im Innovationsmanagement.  Definition, innovation, considering economic aspects, identifying inhibitory factors conducive and inhibitive to innovation; tasks in innovation teams, fundamentals of teamwork. Typical areas of tension in innovation teams and approaches to conflict resolution, creativity, innovation-supportive leadership, access to external knowledge, innovation and information management strategic analysis, targeting, strategic alignment or alternatives; operative innovation management evaluation of innovation projects, management of innovation projects, implementation of new products, services and processes; targeted innovation controlling, legal aspects of innovation management, future trends in innovation management			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Begriffsbestimmung, Innovation unter volkswirtschaftlichen Aspekten  
 Identifizierung innovationsfördernder und innovationshemmender Faktoren  
 Aufgaben in Innovationsteams, Grundlagen der Teamarbeit. Typische Spannungsfelder in Innovationsteams sowie Ansätze zur Konfliktlösung.  
 Kreativität, innovationsunterstützende Führung, Zugang zu externem Wissen  
 Strategisches Innovationsmanagement – Analyse, Zielbestimmung, strategische Ausrichtung bzw. Alternativen  
 Operatives Innovationsmanagement – Bewertung von Innovationsprojekten, Management von Innovationsprojekten, Implementierung neuer Produkte, Dienstleistungen und Prozesse  
 Zielgerichtetes Innovationscontrolling  
 Rechtliche Aspekte des Innovationsmanagements  
 Zukünftige Entwicklungen im Innovationsmanagement

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden können:

- die Rahmenbedingungen für Innovationsprozesse analysieren (4 kog.) und die wesentlichen Aspekte identifizieren (4 kog.),
  - die unterschiedlichen Tools im Innovationsmanagement bewerten (6 kog.) und sinnvoll kombinieren (5 kog.),
  - den zieladäquaten Innovationsprozess entwickeln (5 kog.) und klare Prioritäten setzen (4 kog.),
  - die Ergebnisse aus der Initiierungsphase evaluieren (6 kog.) und Entscheidungsalternativen vergleichen und bewerten (6 kog.),
  - die geeigneten Ideengenerierungsmethoden identifizieren (4 kog.) und die Ergebnisse richtig einschätzen (6 kog.),
  - von der Strategie bis zur Markteinführung alle Schritte im Innovationsprozess so integrieren, dass ein bestmögliches Ergebnis erzielt wird (5 kog.),
  - die Vorgehensplanung in Abhängigkeit von den Voranalysen planen und organisieren (5 kog.),
  - Neuproduktideen konzipieren, entwerfen und ausarbeiten (5 kog.),
  - Innovationsteams zusammenstellen und deren Arbeitsschritte organisieren (5 kog.),
  - auftretende Konflikte im Innovationsteam oder auch mit den Stakeholdern frühzeitig erkennen und situativ richtig begegnen (4 aff.),
  - ihre eigene Tätigkeit im Innovationsbereich kritisch hinterfragen (3 aff.) und sich selbstständig weiterentwickeln (4 aff.),
- ein Controlling System modifizieren, damit der konkrete Innovationsprozess kontrollt werden kann (6 kog.).

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere:_____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_031</b>	<b>Höhere Informatik / Advanced Software Engineering</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Bernhard Endl (FB EI)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Einführung in UML (Klassen- und Sequenzdiagramme) Vorstellung und Einsatzmöglichkeiten ausgewählten Software Design Pattern (UML und C++/C#) Grundlagen zur Synchronisation paralleler Prozesse Programmierung von binären Semaphoren Exception-Handling von Software Systemen  UML, Design Patterns, Threads, Semaphors, Exception handling			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Einführung in UML (Klassen- und Sequenzdiagramme)  
 Vorstellung und Einsatzmöglichkeiten ausgewählter Software Design Pattern (UML und C++/C#)  
 Grundlagen zur Synchronisation paralleler Prozesse  
 Programmierung von binären Semaphoren  
 Exception-Handling von Software Systemen

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**
**Kenntnisse:**

Fortgeschrittene Kenntnisse in der objektorientierten Programmierung (C++/C#)  
 Verwendung von Software Design Pattern (Entwurfsmuster)  
 Verstehen und benutzen von UML-Klassen und Sequenzdiagramme  
 Synchronisation paralleler Software Prozesse (Threads, Tasks) durch Semaphore

**Fertigkeiten:**

Übertragung von einfachen use cases in UML und objektorientierten (C++/C#) Software Systemlösungen einschließlich deren Tests  
 Umsetzung von Software Lösungen zur Synchronisation paralleler Prozesse

**Kompetenzen:**

Design, Implementierung und Test von einfachen Software Systemen  
 Anwendung von UML  
 Erkennung von Beurteilung Einsatzmöglichkeiten von Software Design Pattern  
 Synchronisation paralleler Prozesse (Threads, Tasks)

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	X Vorlesung	<input type="checkbox"/> Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	2 SWS	0 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

- Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum
- Wilms, Andres: C++, Addison-Wesley
- Meyers, Scott: Effektiv C++programmieren, Addison-Wesley
- Herold, Klar, Klar: C++, UML und Design-Patterns, Addison-Wesley
- Ausführliches Skriptum, Praktikumsunterlagen, eine aktuelle Liste mit Web-Links und Literaturhinweisen wird am Anfang der Veranstaltung bereitgestellt

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_032</b>	<b>Mustererkennung / Pattern Recognition</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Klaus Rinn (FB MNI)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Hough-Transformationen und RANSAC, statistische Entscheidungstheorie, Fourier-Deskriptoren Klassifikatoren und Lernstrategien, neuronale Netze, Sequenzanalyse, Hidden Markov Modelle.  Hough transformationen and RANSAC, statistical decision theory, Fourier-descriptors, classifiers and learning strategies, neural networks, sequential data analysis, hidden Markov models.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Motivation und Anwendungen, Houghtransformationen und Ransac

Vertiefung der statistischen Entscheidungstheorie:

Fourier- und andere Deskriptoren

Klassifikatoren, Lernstrategien

Neuronale Netze

Support-Vector-Machines

Sequenzanalyse

Hidden-Markov-Modelle

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Teilnehmenden haben vertiefte Kenntnisse von fortgeschrittenen Algorithmen zur Mustererkennung. Sie können diese auswählen und für Anwendungen adaptieren. Dazu liegen praktische Erfahrungen vor, mit Schwerpunkt auf Mustererkennung in Bildern.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise	X jährlich		X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf		<input type="checkbox"/> Andere: _____			
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien</li> <li>- Duda, hart, Stock: Pattern Classification, Wiley</li> <li>- Niemann: Pattern Analysis and Understanding, Springer</li> <li>- Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Springer</li> <li>- Abe: Support Vector Machines for Pattern Classification, Springer</li> </ul>						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>M_033</b>	<b>Erneuerbare Energietechnik / Renewable energy technology</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Hans Minkenberg		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Stefan Lechner (ME)		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Teilleistung 1: Projektarbeit mit Präsentation Teilleistung 2: Projektarbeit mit Präsentation (Gewichtung TL 1: 50%, TL2: 50%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	50 h	100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Projektierung und Auslegung von regenerativen Kraftwerken  Project and design of renewable power plants			



**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

- Projektierung, Auslegung, Erzeugungscharakteristik und aktuelle Forschungsschwerpunkte erneuerbarer Energiesysteme:  
 Photovoltaik  
 Solarthermie für Wärme und Strom  
 Windenergie Onshore und Offshore  
 Geothermie für Wärme und Strom, Wärmepumpen  
 Wasserkraft
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Auslegungsprogramme anwenden

Simulationsrechnungen erstellen ohne und mit Speichern

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- haben detaillierte Kenntnisse über Eigenschaften erneuerbarer Energiesysteme sowie über Funktion und Aufbau der maßgeblichen Komponenten,
- können erneuerbare Energiesystem projektieren, auslegen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen,
- können Erzeugungssimulationen durchführen, entsprechende Simulationsprogramme nutzen und deren Ergebnisse interpretieren und

können Handlungsoptionen aufstellen und abwägen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere:_____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	X Seminar  2 SWS	X Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						

<b>Modulcode</b>  <b>M_034</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  <b>Praktische Anwendung der nicht-linearen FEM (PAM) /</b>  <b>Practical application of non-linear FEM (PAM)</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Thomas Pyttel		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Thomas Pyttel		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden vorherige Erfahrungen im Umgang mit einem Linearen Finite-Element Programm		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Präsentation/Bericht/Klausur/mündliche Prüfung (Art der Prüfungsleistung wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung gemeinsam mit den Teilnehmenden besprochen und festgelegt)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht   Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Übertragung einer praktischen Aufgabe in ein Simulationsmodell, welches auch nicht-lineare Effekte abbilden kann. Kritische Bewertung und Vergleich mit der Realität. Sicherer Umgang mit einer kommerziellen, nicht-linearen FEM-Software.  Transfer of a practical topic into a simulation model, including non-linear effects. Critical assessment and comparison with real behaviour. Secure handling of a commercial non-linear software tool.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

- Einordnung von nicht-linearen Effekten bei praktischen Problemen
  - Grundlagen der nichtlinearen FEM
  - Detaillierte Vermittlung der Arbeitsweise expliziter und implizierter Zeitintegrationsverfahren
  - Prinzipielle Arbeitsweise der numerischen Verfahren zur Bearbeitung nicht-linearer Probleme (Große Rotationen, Große Verzerrungen, Kontakt, inelastische Werkstoffmodelle)
  - Selbstständige Anwendung eines kommerziellen, nicht-linearen FE-Programms zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen
  - Bearbeitung praktischer Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Blechumformung (Tiefziehsimulation), Crashsimulation sowie weiterer geeigneter praxisrelevanter Bereiche
- Nutzung von nicht-linearen Werkstoffmodellen für z.B. Metalle, Kunststoffe und faserverstärkte Kunststoffe

Modellierung von Schädigung und Versagen

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden sollen in der Lage sein, nicht-lineare Probleme bei praktischen Ingenieursaufgaben zu erkennen und mittels geeigneter numerischer Verfahren zu simulieren.  
 Dazu ist es notwendig, die Arbeitsweise dieser numerischen Verfahren zu kennen.

Neben diesem theoretischen Wissen sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, ein kommerzielles nicht-lineares Finite-Element Programm sicher selbstständig zu beherrschen.  
 Die wesentliche Kompetenz besteht dabei in der Übertragung einer praktischen Aufgabe in ein Simulationsmodell, welches auch die nichtlinearen Effekte abbilden kann.

Die kritische Bewertung des Simulationsmodells und der Vergleich mit der Realität stehen jeweils am Ende Ingenieursaufgabe.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
(1)            Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen: Kontakt, Geometrie, Material, W. Rust, Vieweg-Teubner Verlag						
(2)            Nichtlineare Finite-Element-Methoden, P. Wriggers, Springer Verlag						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch) Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 1</b>		
<b>M_036</b>	<b>Academic practice / study project 1</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Alle Professorinnen und Professoren		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  TL1 Schriftlicher Bericht TL2 mündliche Abschlusspräsentation/-besprechung (Gewichtung TL1 67 %; TL2 33 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Einzelbetreuung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Typische Projekt-Themen aus den Bereichen Simulation, Versuch, Entwicklung und Forschung oder auch theoretische Ausarbeitungen zu adäquaten, wissenschaftlichen Themen.  Typical project issues within the scope of simulation, experiments, development and research or theoretical elaborations focussed on appropriate scientific topics			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>  Typische Projekt-Themen aus dem Bereich Maschinenbau und Mechatronik, mit studiengangs- adäquaten Aufgabenstellungen. z.B. Simulation, Versuch, Entwicklung, Forschung. Auch theoretische Ausarbeitungen zu studiengangsadäquaten, wissenschaftlichen Themen sind möglich.			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>  Das Modul soll die Studierenden im Rahmen zeitlich klar festgelegter Projekte dazu qualifizieren, studiengangsadäquate und berufsqualifizierende Tätigkeiten zur Vorbereitung auf die Masterarbeit bzw. auch auf das künftige Berufsfeld zu tätigen. Dabei sollen thematische Inhalte des Masterstudiums aber auch methodisches Vorgehen vertieft und das Verfassen technischer bzw. wissenschaftlicher Berichte weiter geübt werden. Im Rahmen eines abschließenden Fachgespräches mit dem jeweiligen Betreuer soll die Arbeit präsentiert und verteidigt werden, um so auch die kommunikativen Fähigkeiten des Studenten weiter zu stärken.			

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	X semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich  <input type="checkbox"/> bei Bedarf			Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch    Andere:  Deutsch oder Englisch		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	X Praktikum  4 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Abhängig von der zu bearbeitenden Aufgabenstellung. Wird bei Bedarf von der Betreuerin oder dem Betreuer angegeben.  <hr/> <p>Das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 1“ kann einzeln und inhaltlich abgeschlossen belegt werden. In Absprache mit dem Betreuer kann es auch inhaltlich mit dem Modul „Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 2“ kombiniert werden, um so tiefergehende und/oder umfangreichere, durch zwei aufeinander aufbauende Themenstellungen bearbeiten zu können. Beide Module werden jedoch immer unabhängig voneinander bewertet.</p> <p>Die Durchführung des Moduls ist grundsätzlich nicht an die Vorlesungszeit gebunden und kann daher ganz oder teilweise in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden. Es kann in Hochschullaboren und – Forschungseinrichtungen sowie in der Industrie absolviert werden. Empfohlen wird zudem bei einer Schwerpunktswahl im Modul „Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 1“ ein Thema mit fachlichem Bezug zum Studienschwerpunkt zu bearbeiten.</p>						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch) Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 2</b>		
<b>M_037</b>	<b>Academic practice / study project 2</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Alle Professorinnen und Professoren		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  TL1 Schriftlicher Bericht TL2 mündliche Abschlusspräsentation/-besprechung; (Gewichtung TL1 67 %, TL2 33%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Einzelbetreuung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Typische Projekt-Themen aus den Bereichen Simulation, Versuch, Entwicklung und Forschung oder auch theoretische Ausarbeitungen zu adäquaten, wissenschaftlichen Themen. Studienprojekt 2 kann unabhängig oder zur Vertiefung des Studienprojektes 1 bearbeitet werden.  Typical project issues within the scope of simulation, experiments, development and research or theoretical elaborations focussed on appropriate scientific topics.  Study project 2 can be executed independently or as an consolidation of study project 1			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Typische Projekt-Themen aus dem Bereich Maschinenbau und Mechatronik, mit studiengangs- adäquaten Aufgabenstellungen. z.B. Simulation, Versuch, Entwicklung, Forschung. Auch theoretische Ausarbeitungen zu studiengangsadäquaten, wissenschaftlichen Themen sind möglich.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Das Modul soll die Studierenden im Rahmen zeitlich klar festgelegter Projekte dazu qualifizieren, studiengangsadäquate und berufsqualifizierende Tätigkeiten zur Vorbereitung auf die Masterarbeit bzw. auch auf das künftige Berufsfeld zu tätigen. Dabei sollen thematische Inhalte des Masterstudiums aber auch methodisches Vorgehen vertieft und das Verfassen technischer bzw. wissenschaftlicher Berichte weiter geübt werden. Im Rahmen eines abschließenden Fachgespräches mit dem jeweiligen Betreuer soll die Arbeit präsentiert und verteidigt werden, um so auch die kommunikativen Fähigkeiten des Studenten weiter zu stärken.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	X semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich			Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch    Andere:		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			Deutsch oder Englisch		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	<input type="checkbox"/> Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	0 SWS	0 SWS	4 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Abhängig von der zu bearbeitenden Aufgabenstellung. Wird bei Bedarf von der Betreuerin oder dem Betreuer angegeben.

Das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 2“ kann einzeln und inhaltlich abgeschlossen belegt werden. In Absprache mit dem Betreuer kann es auch inhaltlich mit dem Modul „Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 1“ kombiniert werden, um so tiefergehende und/oder umfangreichere, durch zwei aufeinander aufbauende Themenstellungen bearbeiten zu können. Beide Module werden jedoch immer unabhängig voneinander bewertet.

Die Durchführung des Moduls ist grundsätzlich nicht an die Vorlesungszeit gebunden und kann daher ganz oder teilweise in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden. Es kann in Hochschullaboren und – Forschungseinrichtungen sowie in der Industrie absolviert werden. Empfohlen wird zudem bei einer Schwerpunktswahl im Modul „Wissenschaftliches Arbeiten / Studienprojekt 2“ ein Thema mit fachlichem Bezug zum Studienschwerpunkt zu bearbeiten.

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>B0130</b>	<b>Fluidmechanik / Fluid Mechanics</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Hardy Weisweiler		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Hardy Weisweiler		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Bereich der Technischen Mechanik und der Mathematik, wie sie z.B. in den Modulen Technische Mechanik 1 und 2 und Mathematik 1 und 2 in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau bzw. Mechatronik vermittelt werden.		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Eigenschaften flüssiger und gasförmiger Medien, Hydrostatik, Minimierung von Energieverlusten in Hydro- und Gasdynamik, Grundzüge der Potenzial und Tragflügeltheorie, Grenzschichttheorie  Properties of liquids and gases, hydrostatics, minimizing energy losses in fluid dynamics, fundamentals of potential and aerofoil theory, boundary layer theory			



<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>						
<b>Inhalte</b>  Grundbegriffe; Hydrostatik; Hydrodynamik: Grundgleichungen: Kontinuitätsgleichungen, Bernoullische Gleichung, Impulssatz; Ähnlichkeit von Strömungen; Rohrströmung und Druckverlust; Pumpleistung; Verlustberechnung bei durchströmten Rohren verschiedener Querschnitte, Einbauten etc.; Kräfte auf umströmte Körper						
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>  Erarbeitung der Grundlagen der Fluidmechanik. Hierauf aufbauend soll die oder der Studierende in die Lage versetzt werden, die Grundsätze an typischen strömungsmechanischen Fragestellungen insbesondere im Bereich des Maschinenbaus anzuwenden. Durch die Bearbeitung von Übungsaufgaben in wechselnden Kleingruppen wird die Kommunikations- und Teamfähigkeit gefördert.						
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	X semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich  <input type="checkbox"/> bei Bedarf			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	X Seminar  4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  H. Sigloch, Technische Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin 2009 L. Böswirth, Technische Strömungslehre, Vieweg + Teubner Verlag, 2007 H. Oertel jr./M. Böhle, Strömungsmechanik, Vieweg Verlag, 2008  H. Schade/E. Kunz, Strömungslehre, De Gruyter Verlag, 2007						

<b>Modulcode</b>  B_026	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  FEM / Leichtbau 1  Lightweight Design / Finite Element Method (FEM)		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Hardy Weisweiler und Prof. Dr. Udo Jung		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Hardy Weisweiler und Prof. Dr. Udo Jung		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen wird die vorherige erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Konstruktionslehre/CAD; Maschinenelemente2/CAD2; Mathematik 1 und 2 sowie Technische Mechanik 1 bis 3		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Einführung in die Finite-Elemente-Methode, Matrizenverschiebungsmethode, Ermittlung von Schnittgrößen, Spannungen und Eigenschwingungen, Übungen mit einem FEM-Programm.  Introduction to the finite element method, matrix translation method, determination of internal forces and moments, stresses and natural frequencies (Eigenvalues), exercises using a FEM program			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Energiesatz der linearen Elastizitätstheorie, Matrixsteifigkeitsmethode, Stab- u. Balkensysteme, Einführung FEM über das Prinzip vom Minimum der totalen potentiellen Energie, Anwendung am Beispiel Stabelement, Dreieckselement; Einführung in den Einsatz eines kommerziellen FEM-Programms

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Im Modul Leichtbau 1/FEM sollen die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode mit besonderem Bezug zum Leichtbau erarbeitet werden. Neben den theoretischen Grundlagen wird die Methode mittels marktführenden Computer-Programmen an Leichtbaustrukturen vertieft. Die Bewertung der Ergebnisse ist mittels klassischer Methoden der Mechanik durchzuführen. Wesentliches Ziel ist, die vielfältigen Möglichkeiten und Grenzen der FE-Methode aufzuzeigen. Durch die Nutzung englischsprachiger Software werden speziell die fachbezogenen Englischkenntnisse vertieft. Die Arbeit in Kleingruppen fördert Kommunikations- und Teamfähigkeit.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	X semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
B. Klein: FEM; Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Springer Vieweg Verlag J. Wissmann, K.-D. Sarnes: Finite Elemente in der Strukturmechanik, Springer Verlag R. Anderl, P. Binde: Simulationen mit NX, Hanser Verlag B. Klein: Leichtbau-Konstruktion, Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Springer Vieweg Verlag L.J. Segerlind, Applied Finite Element Analysis, Crystal Dreams Pub., 1984:						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>B0131</b>	<b>Simulation in der Fluidmechanik / Simulation in Fluid Mechanics</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Hardy Weisweiler		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Hardy Weisweiler		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Empfohlen werden Kenntnisse aus dem Bereich der Technischen Mechanik und der Mathematik, wie sie z.B. in den Modulen Technische Mechanik 1 und 2 und Mathematik 1 und 2 in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau bzw. Mechatronik vermittelt werden.		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Methoden der gewichteten Residuen, Galerkin-Methode, Elementtypen, Übungen mit einem CFD-Programm für mehrdimensionale Strömungsfelder.  Weighted residual methods, Galerkin's method, element types, exercises using a CFD program simulating multi-dimensional flow fields.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Grundgleichungen für reibungsfreie Strömungsfelder; Potentialtheoretische Lösungen; Beispielhafte Darlegung einer einschlägigen Numerischen Lösungsmethode; Übungen mit CFD-Programmen;

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Erarbeitung der Grundlagen der Simulation von Strömungen (Computational Fluid Dynamics CFD); Erlernung des Umgangs einschlägiger CFD-Programme und Kennenlernen der Grenzen und Möglichkeiten bei der Simulation. Durch die Nutzung englischsprachiger Software werden speziell die fachbezogenen Englischkenntnisse vertieft. Die Arbeit in 2-er Gruppen fördert Kommunikations- und Teamfähigkeit.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	X semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	0 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						
B. Noll, Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag, 1997 L.J. Segerlind, Applied Finite Elemente Analyse, Crystal Dreams, 1984 H.K. Versteeg/W. Malalasekra, An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, John Wiley & Sons Inc., 1995 J.H. Ferziger/M. Peric, Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2007						

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
<b>B0650</b>	<b>Industrielle Bildverarbeitung / Industrial image processing</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>	Studiengangsleiter		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Ing. Hartmut Weber		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Visuelle Wahrnehmung, Bildsensoren und Bildaufnahme, Farbbilder, Vorverarbeitung, Bildsegmentierung, Objektmerkmale  Visual perception, image sensors and image aquisition, color image processing, image preprocessing, image segmentation,, object features.			

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Sehen und Wahrnehmung, Binär-, Grauwert- und Farbbilder, Optik, Beleuchtung, Operationen im Orts- und Bildbereich, Bilddatenreduktion, Kanten, Linien, Flächen, Algorithmen und Methoden der Merkmalsextraktion, Objekterkennung und -vermessung.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

**Kenntnisse:** Vermittlung von Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung. Erlernen verschiedener Algorithmen und Verfahren zur Lösung von Problemen in der digitalen Bildverarbeitung. Es werden Kriterien zur Auswahl geeigneter Kameras, Objektive und Beleuchtung vermittelt.

**Fertigkeiten:** Es kann eine geeignete Bildszene erstellt werden, aus der die notwendige Information für den industriellen Anwendungsprozess gewonnen wird.

**Kompetenzen:** Lösung von industriellen Problemen, die berührungslos mit optischen Mitteln erfasst werden sollen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	<input type="checkbox"/> semesterweise      X jährlich			X Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	X Vorlesung	<input type="checkbox"/> Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	2 SWS	0 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Demat, et.al.: Industrielle Bildverarbeitung, Verlag Axel Springer

Hornberg: Handbook of Machine Vision, Wiley-VCH Verlag GmbH&Co.KG

Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Springer Vieweg

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
M_050	Neuronale Netze / Neuronal networks		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Dorra Baccar		
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Dorra Baccar		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  Python-Programmierkenntnisse		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  <b>Prüfungsleistungen</b>  TL 1: Hausarbeiten (Technische Ausarbeitungen mit Dokumentation) während des Semesters (Anzahl wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise bekannt gegeben) TL 2: Klausur (Gewichtung TL1 50 %, TL2 50 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  50 h	<b>Selbststudium</b>  100 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht  Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  In dieser Lehrveranstaltung wird die Theorie neuronaler Netze vorgestellt und ihre Verwendung im Bereich KI aufgezeigt. Di Erworbenen theoretischen Kenntnisse warden anhand praktischer Aufgaben vertieft, dabei warden Python und das Framework PyTorch eingesetzt.  This lectur introduces the use of deep neural networks to solve problems in the field of artificial intelligence and provides a comprehensive overview of their different applications by means of practical PyTorch- exemples.			



**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**
**Inhalte**

Theoretische Grundlagen: Bezug zur Biologie, Künstliches Neuron, Perzeptron, Netz-Topologien, Lernverfahren, Anwendungskategorien, Optimierungstechniken

Mehrschichtige Perzeptron (MLP): Aufbau, Forward-Algorithmen, gewichtete Summe, Aktivierungsfunktionen, Methodik zum Lernen, Backpropagation-Lernalgorithmus, Kostenfunktionen

Datenvorbereitung: Transformation der Trainingsdaten, Hauptachsenanalyse, Dimensionsanalyse

Deep Learning: Autoencoder: Aufbau und Schichten, Lernverfahren, Einsatzgebiete

Convolutional neuronale Netze: Aufbau und Schichten, Lernverfahren, Einsatzgebiete

Rekurrente neuronale Netze: Bausteine, Sequenzen, Lernverfahren, Long Short-Term Memory, Einsatzgebiete.

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage:

- grundlegende Begriffe der Künstlichen Neuronen Netze zu definieren
- neuronale Netze einzuordnen, algorithmische Lösungsansätze zu erklären und diese auf

Problemstellung der Bild-, Daten- und Signalverarbeitung anzuwenden.

- Parameter neuronaler Netze zu variieren und ihren Einfluss abzuschätzen.
- neuronale Netze selbstständig zu programmieren, ihre Architektur und Topologie festzulegen, Trainingsdaten aufzubereiten und ihre Ausgaben zu bewerten.
- die zugehörigen Python-Codes zu verstehen und nachzuvollziehen und auf ähnliche Problemstellungen anzuwenden

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Masterstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1. oder 2.					
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>			<b>Sprache</b>		
X 1 Semester	X semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich			X Deutsch (WS) X Englisch (SoSe)		
<input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> bei Bedarf			<input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend §§ 9 und 12 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung	X Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	X Praktikum	<input type="checkbox"/> Thesis	<input type="checkbox"/> BPP
	2 SWS	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS	0 SWS

**Literatur, Medien**

Tarik Rashid: Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python 1. Auflage April 2017, O'Reilly

Andrew W. Trask: Neuronale Netze und Deep Learning kapieren, 1. Auflage 2020, mitp Verlag

Eli Stevens, Luca Antiga, and Thomas Viehmann: Deep Learning with Pytorch, 2020 by Manning Publications Co.