

**Modulhandbuch, Modulbeschreibungen zu den Prüfungsordnungen des Fachbereichs Maschinenbau und Energietechnik (ME) der Technischen Hochschule Mittelhessen für die Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Energietechnik und Energiewirtschaft & Energiemanagement vom 10. November 2021 (AMB 100/2021), Version 3**

- **Einleitung**

Das Modulhandbuch besteht aus einer Sammlung von Modulbeschreibungen derjenigen Module, die eine Studentin oder ein Student im Rahmen des Studiums absolvieren muss (Pflichtmodule) oder absolvieren kann (Wahlpflicht- oder Wahlmodule), um das Studium erfolgreich abzuschließen. In Kombination mit den Studienverlaufsplänen nach Anlage 1 der jeweiligen Prüfungsordnungen ergibt sich daraus eine umfangreiche Beschreibung der Kompetenzen, die eine Studierende oder ein Studierender im Rahmen des Studiums erwirbt.

## 2. Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	1
2. Inhaltsverzeichnis.....	2
3. Abkürzungsverzeichnis .....	5
4. Erstellung, Aktualisierung, Dokumentation und Veröffentlichung des Modulhandbuchs .....	5
5. Angebot, Durchführung und Abschluss der Module .....	6
1001 Mathematik 1.....	10
1002 Mathematik 2.....	12
1004 Technische Mechanik 1 .....	14
1005 Grundlagen Naturwissenschaften .....	17
1006 Werkstofftechnik 1.....	19
1007 Informatik .....	22
1010 TZ/CAD Grundlagen Technische Produktdokumentation.....	24
1014 Studieneinstiegsseminar .....	27
2005 Technische Mechanik 2 .....	29
2007 Werkstofftechnik 2.....	31
2008 Konstruktionslehre-Grundlagen der konstruktiven Produktentstehung.....	34
2011 Technische Thermodynamik 1 .....	36
2012 Technische Thermodynamik 2.....	40
2013 Maschinenelemente 1 .....	44
2016 Messtechnik 1 .....	47
2017 Elektrotechnik.....	49
3012 Technische Fluidmechanik.....	51
3014 Fertigungsverfahren 1 .....	54
3015 Technische Mechanik 3 .....	57
3020 Betriebswirtschaftslehre und Einführung in die allgemeine Rechtslehre .....	59
3023 Energiewirtschaftsrecht.....	62
3027 Projektmanagement .....	64
4021 Maschinenelemente 2 .....	67
4022 Fertigungsverfahren 2 .....	70
4023 Messwertverarbeitung und Qualitätssicherung.....	72
4031 Numerische Methoden für Ingenieure – mit Praktikum Python.....	75
4032 Numerische Methoden für Ingenieure – mit Praktikum Excel u. VBA.....	78
4024 Strömungsmaschinen 1 .....	81
4026 Wärmeübertragung .....	84

4028 Sensorik und Signalverarbeitung .....	86
4029 Elektrische Energietechnik und Maschinen .....	89
4030 Kolbenmaschinen 1 .....	91
4036 Kraftfahrzeugtechnik .....	94
4039 Grundlagen der Automatisierung .....	99
4038 Messtechnik 2 .....	101
6040 Kfz-Thermomanagement .....	104
4044 Angewandte Elektronik .....	107
4046 Entwicklung von Sonderfahrzeugen 1 (Konzept- und Fertigungsphase) .....	110
4047 Entwicklung von Sonderfahrzeugen 2 (Validierungs- und Testphase) .....	112
4050 Werkstofftechnik 3 .....	115
4051 Kerntechnik / Strahlenschutz / Rückbau .....	118
4057 Anwendungen der Kältetechnik .....	120
4059 Vakuumtechnik .....	123
4033 Technische Verbrennung und Schadstoffminderung .....	126
4061 Thermische Kraftwerkstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung .....	129
4071 Sanitärtechnik / Medienversorgung .....	132
4083 Brandschutz/Entrauchung .....	135
4092 Angewandte Industrie Aerodynamik .....	137
4095 CAX_PLM Technologien Digitale Produktentwicklung .....	140
4102 Kunststofftechnik .....	142
4103 Umweltrecht und Anlagengenehmigung .....	144
4110 Energiemärkte .....	147
4111 Technisches Design 1 .....	150
4112 Technisches Design 2 .....	152
5028 Grundlagen der Maschinendynamik .....	157
5031 Werkzeugmaschinen .....	160
5034 Finite Elemente Methode .....	162
5035 Heiz- und Raumluftechnik Grundlagen .....	165
5036 Heiz- und Raumluftechnik Aufbau .....	168
5037 Kraftfahrzeugantriebe und Elektromobilität .....	170
5038 Kraftfahrzeugaufbauten .....	173
5039 Elektrische Maschinen und Antriebe .....	175
5040 Wasserstofftechnologie und alternative Energieträger .....	177
5042 Machine learning and data analytics .....	180
5048 Mikrosystemtechnik .....	183
5063 Grundlagen der Kältetechnik .....	185
5064 Regenerative Energiesysteme 1 .....	188

5065 Apparate- und Anlagentechnik.....	190
5071 Heiztechnik.....	193
5080 Ingenieurpraxis.....	196
6032 Konstruktionsmethodik.....	199
6033 Produktionsmanagement .....	201
6066 Projektierung von Energieanlagen .....	203
6067 Energiewirtschaft und Sektorenkopplung .....	206
6068 Thermische Stofftrennung und Umweltverfahrenstechnik .....	209
6070 Entsorgungstechnik.....	211
6069 Klimatechnik.....	214
6078 Gebäudeautomation.....	216
6079 Projektierung gebäudetechnischer Anlagen .....	219
6080 Regenerative Energiesysteme 2 .....	221
6084 Betriebliches Energiemanagement und Zertifizierung .....	224
6085 Kostenanalyse für Energieprojekte .....	227
7001 Berufspraktische Phase (BP) .....	229
7002 Bachelorarbeit + Kolloquium .....	232

### 3. Abkürzungsverzeichnis

<i>B.A MB</i>	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Studienschwerpunkt allgemeiner Maschinenbau
<i>B.BBB</i>	Bachelorstudiengang Berufliche und betriebliche Bildung
<i>B.ES</i>	Bachelorstudiengang Energietechnik, Schwerpunkt Energiesysteme
<i>B.EWI</i>	Bachelorstudiengang Energiewirtschaft & Energiemanagement
<i>B.FST</i>	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Studienschwerpunkt Fahrzeugsystemtechnik
<i>B.G VT</i>	Bachelorstudiengang Energietechnik, Schwerpunkt Gebäudeenergie- und Versorgungstechnik
<i>B.MAT</i>	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Studienschwerpunkt Mess-und Automatisierungstechnik
<i>CrP</i>	Creditpoint
<i>M.ET</i>	Masterstudiengang Maschinenbau und Energiesysteme, Studienschwerpunkt Energietechnik
<i>M.MB</i>	Masterstudiengang Maschinenbau und Energiesysteme, Studienschwerpunkt Maschinenbau
<i>P</i>	Praktikum
<i>S</i>	Seminaristischer Unterricht
<i>Sem.</i>	Semester
<i>SWS</i>	Semesterwochenstunde
<i>Ü</i>	Übung
<i>WP</i>	Wahlpflicht (-fach)

### 4. Erstellung, Aktualisierung, Dokumentation und Veröffentlichung des Modulhandbuchs

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

Bei folgenden Änderungen eines Moduls sind die in §§ 44 Abs. 1 Nr. 1, 36 Abs. 2 Nr. 5, 37 Abs. 5 sowie 31 Abs. 4 des HHG zu beachten:

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

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. § 36 Abs. 2 Nr. 5 HHG) und dem Präsidium zur Genehmigung (vgl. § 37 Abs. 5 HHG) 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- Koordinatoren der Abteilung ITS zeitnah zur Einpflege in die Prüfungsverwaltung anzuzeigen.

Für die Einstellung von Wahlpflichtmodulen gilt das geschilderte Verfahren entsprechend.

## **5. Angebot, Durchführung und Abschluss der Module**

Ist für einen Leistungsnachweis eine Klausur vorgesehen, wird die Klausurdauer den Studierenden rechtzeitig und in geeigneter Weise bekannt gegeben.

Bei weniger als 10 Prüfungsteilnehmerinnen und Prüfungsteilnehmern kann statt der Klausur eine mündliche Prüfung angesetzt werden. Dies ist den Studierenden rechtzeitig und in geeigneter Weise bekannt zu geben.

Bei Wahlpflichtmodulen mit weniger als zehn Anmeldungen besteht kein Anrecht auf Durchführung des Moduls.

Sind in den Modulbeschreibungen Prüfungsvorleistungen gefordert (modulbegleitende Übungen oder Tests, begleitende Übungsaufgaben und Programmierprojekte, Pflichtübungsaufgaben, Pflichtversuche o. ä.), werden die Studierenden rechtzeitig und in geeigneter Weise über Anzahl und Art der zu erbringenden Vorleistungen informiert. Auch wird die Klausurdauer den Studierenden rechtzeitig und in geeigneter Weise bekannt gegeben (vgl. § 8 Abs. 2 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)).

Wenn in der Beschreibung des Moduls erforderliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul angegeben sind, so müssen die zugehörigen Module nicht explizit belegt worden sein. Die zugehörigen Voraussetzungen können auch beispielsweise durch die Belegung vergleichbarer Module an anderen Hochschulen erbracht worden sein. Im Zweifelsfalle entscheidet der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der Fachdozentin oder dem Fachdozenten über die Teilnahme am Modul.

An dieser Stelle werden alle Prüfungsleistungen bzw. Prüfungsvorleistungen, die in den Modulbeschreibungen unter „Voraussetzung für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen“ genannt sind, näher definiert.

Bei allen Prüfungsformen am Fachbereich ME gilt:

- Nach Vorgabe wird die Prüfungsform schriftlich dokumentiert und/oder mündlich präsentiert.
- Der Bearbeitungszeitraum und -umfang werden vorab festgelegt
- Die Prüfung kann außer bei Klausuren nach Vorgabe als Gruppen- oder Einzelprüfung absolviert werden. Bei Gruppenarbeiten kann die Dozentin oder der Dozent die Eigenleistung einzelner Gruppenteilnehmer überprüfen.

- Die Prüfungskriterien werden zu Beginn des Moduls rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise bekannt gegeben.

Aktive Teilnahme	Präsentation von Übungsaufgaben und Beteiligung im Diskussionsforum. Art der Prüfungsvorleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeigneter Art und Weise bekannt gegeben.
Regelmäßige Teilnahme	Die erfolgreiche und regelmäßige Teilnahme am Modul ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfungsleistung. Die Anwesenheitspflicht wird (z.B. in Anzahl von Terminen oder zulässigen Fehlterminen) zu Beginn des Moduls rechtzeitig und in geeigneter Weise bekannt gegeben.
Bachelorthesis	Siehe §17 und 18 der Allgemeinen Bestimmungen für Bachelorprüfungsordnungen der THM
Klausur	Siehe § 8 der Allgemeinen Bestimmungen für Bachelorprüfungsordnungen der THM
Mündliche Prüfung	Nach § 7 der Allgemeinen Bestimmungen für Bachelorprüfungsordnungen der THM.
Kolloquium	Wissenschaftliches Fachgespräch bezugnehmend auf eine schriftliche Ausarbeitung wie z.B. der Bachelorthesis oder einer anderen Hausarbeit/Projektarbeit
Laborpraktikum/Praktikum	Teilnahme am Praktikum. Durchführung der Aufgabenstellung des Praktikums. Der Bearbeitungszeitraum und -umfang sowie Anzahl der Praktika werden rechtzeitig zu Veranstaltungsbeginn festgelegt und bekanntgegeben.
Praktikumsbericht	Durchführung der Aufgabenstellung des Praktikums. Nach Vorgabe wird das Praktikum schriftlich dokumentiert (z.B. in Form eines Protokolls) und/oder mündlich präsentiert. Der Bearbeitungszeitraum und -umfang sowie die Anzahl der Praktika werden rechtzeitig zu Veranstaltungsbeginn festgelegt und bekanntgegeben.
Laborbericht/Testate zu Versuchen	Die Studierenden fertigen eine schriftliche Ausarbeitung über das absolvierte Labor bzw. die Versuche an.
Hausarbeit	Schriftliche Studienleistung, die dem Nachweis dient, dass Studierende in der Lage sind, selbstständig und mit wissenschaftlichen Mitteln eine abgegrenzte, fachliche bzw. interdisziplinäre Fragestellung zu bearbeiten.
Präsentation/Fachvortrag	Zielgerichtete Aufbereitung von Informationen (eigenständig oder Gruppenarbeit) zur Vorstellung von erarbeiteten Ergebnissen. Eine Diskussion bzw. ein Fachgespräch kann sich der Präsentation anschließen. Nach Vorgabe wird die Präsentation schriftlich ausgearbeitet, z.B. in Form eines Handouts.
Projekt /Projektarbeit	Fachliche und selbstorganisierte Bearbeitung einer vorgegebenen Projektaufgabe. Nach Vorgabe wird die Projektarbeit und deren Ergebnisse schriftlich dokumentiert (z.B. in Form eines Projekthandbuchs) und/oder mündlich präsentiert bzw. geprüft. Nach Vorgabe erfolgt die regelmäßige Abgabe des Projektfortschritts. Bei Gruppenarbeit kann eine mündliche Einzelprüfung über die Eigenleistung in der Projektarbeit erfolgen.

Projektbericht Praktikum / Berufspraktische Phase	Die Studierenden fertigen eine schriftliche Ausarbeitung über ihr Praktikum bzw. der Berufspraktischen Phase unter Berücksichtigung von wissenschaftlichen Standards an.
Referat	Vertiefte schriftliche oder praktische Auseinandersetzung innerhalb mit einem Thema unter Einbeziehung und Auswertung von Literatur. Es wird alleine oder in der Gruppe erarbeitet. Präsentation und anschließende Diskussion sowie schriftliche Ausarbeitung.
Portfolio	Kombination verschiedener Prüfungsformen über das Semester verteilt. Elemente des Portfolios sind z.B. Präsentation, Hausarbeit, mündliche Prüfung u.ä. Art und Weise wird zu Vorlesungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise bekannt gegeben.
Seminararbeit	Zu einem fachspezifischen Thema, einer gestellten Aufgabe oder zu einem Projekt fertigen die Studierenden alleine oder in einer Gruppe innerhalb eines zuvor festgelegten Zeitraumes eine schriftliche Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Standards an.
Übungsaufgabe(n)	Durchführung der Aufgabenstellung der Übungsstunden. Nach Vorgabe wird die Übungsaufgabe schriftlich dokumentiert und/oder mündlich präsentiert. Der Bearbeitungszeitraum und -umfang sowie die Anzahl der Übungsaufgaben werden rechtzeitig zu Veranstaltungsbeginn festgelegt und bekannt gegeben.
Eingangstest	Nachweis zur qualifizierten Vorbereitung auf das Praktikum. Von drei Fragen müssen zwei richtig beantwortet werden. Die Fragen werden als Mehrfachauswahlfragen gestellt. Pro Modul darf nur einmal ein Eingangstest schlechter als in den o.g. Bestimmungen abgegeben werden.
Reflexionsbericht	Zielgerichtete und eigenständige Aufbereitung von Information zu einem vorgegebenen Thema (z.B. Darstellung des persönlichen Studienschwerpunktes) und deren schriftlichen Dokumentation. Dabei steht im Mittelpunkt, die gewonnene Kompetenz auszuweisen, den Lernprozess zu reflektieren, das eigene Handeln kritisch zu beurteilen und ggf. Handlungsalternativen zu erarbeiten.
Schriftliche Ausarbeitung	Zielgerichtete und eigenständige Aufbereitung von Information zu einem vorgegebenen Thema und deren schriftlichen Dokumentation. Nach Vorgabe wird die schriftliche Ausarbeitung mündlich präsentiert.
Moodle-Test zur Lernvorbereitung	Die Fragen zur Vorlesung dürfen beliebig oft und ohne Erfolgskontrolle zur Unterstützung des eigenen Lernfortschritts erprobt werden.
Moodle-Test zum Praktikum	Nach absolviertem Praktikumstermin sind in einem vom Laborverantwortlichen benannten Zeitraum die Moodle-Tests zu absolvieren. Alle Moodle-Tests sind zu bestehen. Die Bestehensgrenze ist von Test zu Test unterschiedlich und wird vom Laborverantwortlichen einheitlich für alle Teilnehmer



	festgelegt. Ein Nichtbestehen eines Tests führt zu einer Nichtanerkennung des Labors.
Zeichnungstestat	Entwurfszeichnung handgezeichnet, DIN A3 mit perspektivischen Ansichten
Modelltestat	Modell aus technischem Ton oder Styrodur

**1001 Mathematik 1**

<b>Modulcode</b> 1001	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Mathematik 1  Mathematics 1		
<b>Modulverantwortliche</b> Studiengangsleiter B.AMB	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. M. Gundlach; Prof. Dr. W. Henrich; Prof. Dr. F. Recker; Prof. Dr. A. Bolsch		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  erfolgreiche Bearbeitung der Hausarbeiten oder vergleichbare (vom der Dozentin oder vom Dozenten festgelegte) Leistungen (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur zur Vorlesung (90 Min), alle Klausurformen sind möglich (auch Multiple-Choice; Multiple Choice-Anteil wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 8 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 240 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 120 Stunden	<b>Selbststudium</b> 120 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Rechenübung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen (Mengen, reelle und komplexe Zahlen, (Un-) Gleichungen), lineare Algebra, Elementare Funktionen, Folgen, Reihen, Grenzwerte, Differenzialrechnung (Teil 1), Integralrechnung (Teil 2)			

Foundations (sets, real and complex numbers, equations and inequalities), linear algebra, elementary functions, sequences, series, limits, differentiation (Part 1), integration (Part 1)

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Grundlagen (Mengen, reelle und komplexe Zahlen, (Un-) Gleichungen)
- lineare Algebra
- elementare Funktionen
- Folgen, Reihen, Grenzwerte
- Differenzialrechnung, Teil 1
- Integralrechnung, Teil 1

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### **Fachkompetenzen**

Die Studierenden

- können die Grundlagen der Vektorrechnung und ihre Anwendungen in der Analytischen Geometrie auf Fragestellungen im Maschinenbau und der Energietechnik anwenden,
- beherrschen die systematische Lösung linearer Gleichungssysteme,
- können elementare Funktionen sicher unterscheiden und in unterschiedlichen Kontexten anwenden und
- beherrschen die grundlegenden Regeln der Differenzial- und Integralrechnung und können damit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen lösen.

#### **Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)**

Die Studierenden

- können mathematische Grundbegriffe unterscheiden und sie korrekt verwenden, um damit zu argumentieren.

#### **Sozialkompetenzen**

Die Studierenden können

- Übungsaufgaben gegenseitig erläutern und
- Übungsaufgaben und eigene Ergebnisse an der Tafel präsentieren und diskutieren.

#### **Selbstkompetenzen**

Die Studierenden können

- selbstständig die in der Vorlesung erarbeiteten Inhalte des Skripts nachbereiten und vertiefen,
- Zusammenfassungen, z.B. Formelsammlungen, anfertigen und sich zielgerichtet auf die Modulabschlussprüfung vorbereiten und
- die ggfs. vorhandenen semesterbegleitenden Hausarbeiten als Anlass zur Reflexion des Lernfortschritts nutzen und das Lernverhalten bzw. -strategien ggf. anpassen.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.AMB, B.BBB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 6 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung 2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  · Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, SpringerVieweg				

## 1002 Mathematik 2

<b>Modulcode</b>  1002	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Mathematik 2  Mathematics 2
<b>Modulverantwortliche</b>  Studiengangsleiter B.AMB	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. M. Gundlach; Prof. Dr. W. Henrich; Prof. Dr. F. Recker; Prof. Dr. A. Bolsch
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  erfolgreiche Bearbeitung der Hausarbeiten oder vergleichbare (vom der Dozentin oder dem Dozenten festgelegte) Leistungen (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)

<b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur zur Vorlesung (90 Min), alle Klausurformen sind möglich (auch Multiple-Choice; Multiple Choice-Anteil würden Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)			
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  90 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Rechenübung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Reihenentwicklung, Differenzialrechnung (Teil 2), Integralrechnung (Teil 2), gewöhnliche Differenzialgleichungen, einfache numerische Verfahren (Nullstellensuche, Integration, Anfangswertausgabe)  series expansion, differentiation (Part 2), integration (Part 2), ordinary differential equations, basic numerical methods (roots of equations, integration, initial value problems)			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Lerninhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reihenentwicklung,</li><li>• Differenzialrechnung, Teil 2</li><li>• Integralrechnung, Teil 2</li><li>• gewöhnliche Differenzialgleichungen</li><li>• einfache numerische Verfahren</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Taylor-Entwicklungen einiger elementaren Funktionen berechnen und beherrschen Reihenentwicklungen weiterer Funktionen,</li><li>• beherrschen die Entwicklung weiterer Funktionen,</li><li>• können mittels weiterführenden Begriffen und Regeln der Differenzial- und Integralrechnung ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen lösen,</li><li>• können einfache Differentialgleichungen mittels diverser Verfahren analytisch lösen und</li><li>• können einfache numerische Verfahren auswählen und anwenden.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage, weiterführende Begriffe und Regeln der Differenzial- und Integralrechnung zu erklären.</li></ul>			
<u>Sozialkompetenzen</u>  Die Studierenden können			

- Übungsaufgaben gegenseitig erläutern und
- Übungsaufgaben und eigene Ergebnisse an der Tafel präsentieren und diskutieren.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden können

- selbstständig die in der Vorlesung erarbeiteten Inhalte des Skripts nachbereiten und vertiefen,
- Zusammenfassungen, z.B. Formelsammlungen, anfertigen und sich zielgerichtet auf die Modulabschlussprüfung vorbereiten und
- die ggfs. vorhandenen semesterbegleitenden Hausarbeiten als Anlass zur Reflexion des Lernfortschritts nutzen und das Lernverhalten bzw. -strategien ggf. anpassen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.BBB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise  <input type="checkbox"/> Jährlich  <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, SpringerVieweg</li><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, SpringerVieweg</li></ul>				

### 1004 Technische Mechanik 1

<b>Modulcode</b> 1004	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Technische Mechanik 1 Engineering Mechanics 1
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Martin Pitzer	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Martin Pitzer

<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	90 Stunden	60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Axiome der Mechanik, Kräfte und Momente in Gleichgewichtssystemen, Gewichtskraft, Schwerpunktberechnung, Schnittgrößen, Fachwerke, Haftung/Reibung  General principles, force system resultants, equilibrium equations, center of gravity, gravitational forces, internal forces and moments, trusses, coulomb friction			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kräfte und Momente in Gleichgewichtssystemen,</li><li>• Schwerpunktberechnung,</li><li>• Schnittgrößen in schlanken Bauteilen,</li><li>• Stabkräfte in Fachwerken und</li><li>• Haftung und Reibung.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• die Gesetze der Statik starrer Körper zur Analyse technischer Konstruktionen anwenden,</li><li>• beherrschen die Methoden zur Ermittlung von Kräften und Momenten in zentralen und allgemeinen Kraftsystemen und können sie zur Bewertung der Systeme verwenden,</li></ul>			

- beherrschen die Ermittlung von Schnittlasten in Balkenstrukturen und können die Ergebnisse interpretieren und
- können die Zusammenhänge bei Haftung und Reibung erklären und ihre Bedeutung beurteilen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- technische Fragestellungen strukturiert angehen und in eine für die gesuchte Lösung relevante Form überführen,
- durch Abstraktion Lösungen auf Plausibilität prüfen und
- beherrschen eine effiziente Herangehensweise an technische Fragestellungen.

#### Sozialkompetenzen

- Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mechanische Sachverhalte in ingenieurmäßiger Art zu beschreiben sowie diese auch allgemein verständlich zu formulieren.
- Darüber hinaus erlernen sie in den Übungen in Gruppen, die eigene Vorgehensweise plausibel zu erklären.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden erlernen, technische Fragestellungen zu abstrahieren und beherrschen es, wichtige von weniger wichtigen Aspekten zu unterscheiden.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.BBB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang A.: Technische Mechanik - Statik (Band 1); Springer-Verlag</li><li>• Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik - Statik (Band 1); Pearson StudiumVerlag: München</li><li>• Komplett ausgearbeitetes Skript sowie Übungskolleg zur Vorlesung</li></ul>				



**1005 Grundlagen Naturwissenschaften**

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
1005	Grundlagen Naturwissenschaften Fundamentals of natural sciences		
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>		
Prof. Dr. Dietmar Schummer (MNI)	Prof. Dr. Dietmar Schummer, Prof. Dr. Jürgen Koch		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	90 Stunden	60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen chemische Bindungen und Reaktionen, Chemische Thermodynamik (Formelumsatz, Reaktionsenthalpie, Gleichgewichte, MWG / Gleichgewichtskonstanten, Aktivierungsenergie, Katalysator), Nichtmetalle / Metalle, Werkstoffchemie, Kohlenwasserstoffe, Nomenklatur, Paraffine, Olefine, Aromaten, Alkohole, Carbonsäuren, Fette, Ester, Öle, Polymere / Einführung in die Kunststoffchemie  Fundamentals of chemical bonds and reactions, chemical thermodynamics (conversion rate, reaction enthalpy, equilibria, MWG / equilibrium constants, activation energy, catalyst), non-metals / metals, materials chemistry, hydrocarbons, nomenclature, paraffins, olefins, aromatics, alcohols, carboxylic acids, fats, esters, oils, polymers / introduction to polymer chemistry			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			

## **Inhalte**

### Allgemeine und anorganische Chemie:

- Atombau
- Chemische Bindungen (Ionenbindung, Atombindung, Metallbindung)
- Chemische Reaktionen (Stöchiometrie, Konzentration, Salze, Säuren, Basen, Redoxvorgänge)
- Chemische Thermodynamik (Formelumsatz, Reaktionsenthalpie (Satz von Hess), Gleichgewichte, MWG / Gleichgewichtskonstanten, Aktivierungsenergie, Katalysator)
- Nichtmetalle / Metalle
- Werkstoffchemie
- Elektrochemie (Leitfähigkeit, Galvanische Elemente, Elektrolyse, Brennstoffzelle)

### Organische Chemie:

- Kohlenwasserstoffe
- Nomenklatur
- Paraffine, Olefine, Aromaten
- Alkohole, Carbonsäuren, Fette, Ester, Öle
- Polymere / Einführung in die Kunststoffchemie

## **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

### Fachkompetenzen

Die Studierenden können

- den Atombau beschreiben,
- wesentliche chemische Bindungsformen benennen und erläutern,
- chemische Reaktionen beschreiben und interpretieren,
- wesentliche Kennzahlen der chemischen Thermodynamik beschreiben und berechnen,
- wesentliche Eigenschaften von Metallen und Nichtmetallen umschreiben,
- die Grundlagen der Werkstoffchemie benennen und erläutern,
- die wesentlichen chemischen Gruppen der organischen Chemie benennen,
- die grundlegende Nomenklatur der organischen Chemie anwenden,
- elektrochemische Prozesse beschreiben,
- im Praktikum einfache Experimente durchführen, auswerten und protokollieren.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- sich bisher unbekannte Themen der angewandten Chemie weitgehend eigenständig durch Literaturstudium erschließen,
- im Praktikum einfache Experimente z. B. zur nasschemischen Analytik, zur Photometrie, zur Chromatographie und zur Bestimmung von Reaktionsenthalpien durchführen und auswerten.

### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- Problemlösungen einzeln oder im Team sorgfältig vorbereiten,
- respektvoll, tolerant und hilfsbereit mit Kommilitonen anderer Kulturen in kleinen Gruppen im Praktikum zusammenarbeiten.

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden können

- vorgegebene Terminpläne eigenverantwortlich umsetzen und mit dem erforderlichen Maß an Selbstdisziplin ihr persönliches Zeitmanagement darauf abstimmen,
- geplante Experimente und deren Fragestellung klar und verständlich verbalisieren und die gewonnenen Ergebnisse in strukturierter Weise schriftlich darlegen,
- Verantwortungsbewusstsein bei der Handhabung von Chemikalien entwickeln.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.ES, B.EWI, B.GVT, B.FST, B.AMB, B.MAT, B.BBB			
	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	<b>Sprache</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  4 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  1 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Flottmann/Forst/Roßwag: Chemie für Ingenieure. Springer Verlag</li><li>• Mortimer/Müller: Chemie. Thieme Verlag</li><li>• Hädener/Kaufmann: Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie. Birkhäuser Verlag</li><li>• Hädener/Kaufmann: Grundlagen der organischen Chemie. Birkhäuser Verlag</li><li>• Jeweils aktuelles Vorlesungsskript und Praktikumsanleitung</li></ul>				

### 1006 Werkstofftechnik 1

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
1006	Werkstofftechnik 1 Material Science
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>
Prof. Dr. Jörg Gollnick	Prof. Dr. Jörg Gollnick; Gitta Ehrenhaft; Lothar Pfeil

Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul	1005 Grundlagen Naturwissenschaften		
Bonuspunkte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Es wird empfohlen das Praktikum vor der Klausur zu absolvieren.  <b>Prüfungsleistung:</b>  Zum Praktikum: Eingangstest, Vortrag und Testate zu den Versuchsberichten (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; 0%), Zu Vorlesung und Praktikum: Klausur (Multiple Choice möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.) (100 %)		
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	75 Stunden	75 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Praktikum mit Vortrag		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  5 Grundlagen der Werkstoffprüfung, Festigkeits- u. Verformungskennwerte, Härteprüfung metallischer Werkstoffe, Technolog. Prüfverfahren, zerstörungsfreie Prüfverfahren, Metallographische Untersuchungsverfahren, Eigenschaften von Metallen und Kunststoffen  6 Fundamentals of materials testing, strength and deformation characteristics, hardness testing of metallic materials, technological testing methods, nondestructive testing, metallographic investigation procedures, properties of metals and plastics			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spannungs-Dehnungsverhalten von Werkstoffen</li><li>• Härteprüfung und technologische Prüfung von Werkstoffen</li></ul>			

- Werkstoffverhalten unter dynamischer Beanspruchung, zyklischer Beanspruchung und unter Korrosion
- Zerstörungsfreie Materialprüfung
- Physikalische und chemische Eigenschaften von Werkstoffen
- Einflüsse der Gefüge und der Beanspruchungskollektive auf die Werkstoffeigenschaften
- Materialzeugnisarten und Nomenklatur.

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können das mechanische Werkstoffverhalten metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe unter statischer, dynamischer und zyklischer Beanspruchung beurteilen und zugehörige Werkstoffkenngrößen berechnen,
- können Bruchflächen an Bauteilen und Werkstoffen bewerten und sie mit den Versagensmustern metallischer Werkstoffe kombinieren,
- können abhängig vom Gefüge mechanische Eigenschaften voraussagen,
- können zerstörungsfreie Prüfverfahren zur Beurteilung von Bauteilen erklären und für den jeweiligen Anwendungsfall vorschlagen und
- können den Einfluss von Belastungskollektiven (Temperatur, Geschwindigkeit, Geometrie) auf technische Produkte einschätzen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Die Studierenden können Inhalte und Materialien der Vorlesung für einen Vortrag aufbereiten und den anstehenden Praktikumsversuch erläutern.

#### Sozialkompetenzen

- Die Studierenden können Praktikumstests in Gruppen bearbeiten und kooperativ Lösungen entwickeln.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden absolvieren eine Orientierungsphase zur Identifikation mit den Ingenieurwissenschaften.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.BBB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <div> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch (Vorlesung)           <input checked="" type="checkbox"/> Englisch (optional Videos)         </div> <input type="checkbox"/> Andere:

<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargel, Hans-Jürgen. Schulze, Günter: Werkstoffkunde. Springer-Lehrbuch.</li> <li>• Seidel, Wolfgang. Hahn, Frank: Werkstofftechnik. Hanser-Verlag.</li> <li>• Lückenskript, Videofilme in Moodle und MultipleChoice Selbsttests in Moodle</li> </ul>				
<b>Sonstiges</b> Zu der deutschsprachigen Vorlesung werden Videos alternativ auf Englisch in Moodleangeboten. Die Prüfung findet schriftlich auf Deutsch statt.				

## 1007 Informatik

<b>Modulcode</b> 1007	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Informatik  Applied Computer Science		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Winkler	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Winkler		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<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>Prüfungsvorleistung:</b>  regelmäßige Teilnahme an Laborpraktika (Art und Umfang wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>

5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Wirkweise u. Informationsverarbeitung in Digitalrechnern, Algorithmen, Datenstrukturen, Betriebssysteme, Schnittstellen, Höhere Programmiersprachen mit Übungen			
Mode of operation and information processing in digital computers, algorithms, data structures, operating systems, interfaces, high-level programming languages with exercises			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Daten, Information und ihre Verarbeitung</li><li>• Softwaretools der Ingenieurmathematik</li><li>• höhere Programmiersprache (z.B. C++): Wirkungsweise, Syntax, Verwendung, typische Programmierbeispiele,</li><li>• Algorithmen, z.B. Sortiervverfahren, numerische Integration, Extremwertprobleme, Suchfunktionen und</li><li>• Rechentechnische Umsetzung ausgewählter mathematischer und ingenieurtechnischer Aufgaben</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• beherrschen die Erfassung, Illustration, Manipulation und Interpretation von Daten und Informationen,</li><li>• sind in der Lage, Computer und gängige Software-Tools effizient im Beruf anzuwenden und</li><li>• können Algorithmen entwickeln, modifizieren und anwenden.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			
Die Studierenden können			
<ul style="list-style-type: none"><li>• die Grundlagen der Datenverarbeitung für ingenieurmäßige Aufgaben anwenden,</li><li>• geeignete Hilfsmittel zur Unterstützung der Datenverarbeitung beurteilen und auswählen,</li><li>• bei der Fehlersuche in selbstgeschriebenen Computerprogrammen systematisch vorgehen.</li></ul>			
<u>Sozialkompetenzen</u>			
Die Studierenden können			
<ul style="list-style-type: none"><li>• respektvoll, tolerant und hilfsbereit in kleinen Gruppen zusammenarbeiten,</li><li>• Problemlösungen gemeinsam sorgfältig vorbereiten.</li></ul>			

<u>Selbstkompetenzen</u> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>ihre eigenen Lösungskonzepte reflektieren und mit Lehrenden und Studierenden sachlich diskutieren,</li> <li>beim Programmieren und der damit einhergehenden Fehlersuche Frustrationstoleranz entwickeln.</li> </ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 2 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS
				<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mehr, F. J.; Mehr, M. T.: Excel und VBA: Einführung mit praktischen Anwendungen in den Naturwissenschaften. Springer</li> </ul>				

### 1010 TZ/CAD Grundlagen Technische Produktdokumentation

<b>Modulcode</b> 1010	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> TZ/CAD Grundlagen Technische Produktdokumentation Technical Drawing and Fundamentals of Technical Product Documentation
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Torsten Groß	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Torsten Groß
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein



	Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Praktische Vortestate in Präsenz im CAX Labor  <b>Prüfungsleistungen</b> Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Regeln der Ausführung von Technischen Zeichnungen, Funktionen und Möglichkeiten einer Konstruktionssoftware, Synthese geometrischer Modellstrukturen und Schnittstellen und Datentransfer  Rules for technical drawing, functions and possibilities of engineering design software, synthesis of geometric structures, interface and data transfer			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Regeln der Ausführung von Technischen Zeichnungen</li><li>- Grundlegende Funktionen und Möglichkeiten einer Konstruktionssoftware (3D CAD System) zur Erstellung skizzenbasierter Volumenkörper, Analysefunktionen und der 2D Zeichnungsableitung</li><li>- Synthese geometrischer Modellstrukturen</li><li>- Schnittstellen und Datentransfer</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• beherrschen die normgerechte Erstellung und Interpretation technischer Zeichnungen und können ihren Inhalt mit der Gestalt technischer Produkte assoziieren,</li><li>• können rechnergestützte Werkzeuge zum methodischen Konstruieren auswählen und bedienen,</li><li>• können digitalisierte Bauteilinformationen aus unterschiedlichen Datenquellen erfassen und in andere Systeme transferieren (Grundlagen Design to X).</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>  Die Studierenden			

- sind in der Lage, das im Studium erlernte Wissen auf ein wissenschaftliches Projektaus dem Umfeld ihres Studiengangs anzuwenden,
- können vorhandenes Wissen auf neue und spezifische Problemstellungen anwenden,
- können sich Wissen entsprechend ihres individuellen Vorwissens durch eine Literaturrecherche aneignen,
- können gängige Methoden, Tools und Sprachen für die Lösung von Aufgabenstellungen einsetzen,
- können Modelle grafisch darstellen und verbal beschreiben,
- können in einem vorgegebenen Zeitrahmen Ergebnisse erarbeiten und diese präsentieren und
- sind in der Lage, eine Problemstellung nach wissenschaftlichen Kriterien zu analysieren und nach einer wissenschaftlichen Methode zu bearbeiten.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- sind in der Lage, mit Technischen Zeichnungen als Kommunikationsmittel der Technik zu argumentieren.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können selbstständig ein Thema nach technischen Gesichtspunkten bearbeiten.
- können sich selbstständig konkrete Lösungsansätze, die auch außerhalb desbisher Gelernten liegen können, erarbeiten.
- sind in der Lage technische Produktdokumente (Technische Zeichnungen) und digitale Produktmodelle als Kommunikationsmittel weiterzuentwickeln und während des Studiums sowie im späteren Berufsalltag in den Lern- und Dokumentationsprozess stetig einzubinden.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.BBB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI Wahlpflichtmodul:-  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Unbenotet gemäß § 3 Abs. 5, 6 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  2 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  2 SWS
<b>Literatur, Medien</b>		

- Grollius, H.-W.: Technisches Zeichnen
- Labisch, S; Wählich, G.: Technisches Zeichnen

Weitere Literatur wird jeweils Semesterbeginn in der Vorlesung bekanntgegeben

#### 1014 Studieneinstiegsseminar

<b>Modulcode</b> 1014	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Studieneinstiegsseminar  Study Introduction Module		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Dirk Meyer	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Dirk Meyer		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b> Testate, Vorträge oder Hausarbeiten (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben), welche in digitaler Form abzugeben sind  <b>Prüfungsleistung:</b> Haus-, Projektarbeiten oder Klausur (Multiple Choice möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 2 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 60 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 30 Stunden	<b>Selbststudium</b> 30 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Struktur des Studiums und des Fachbereichs, Organisation des Studiums, Lerntechniken, Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens, Selbstlernkontrolle des Lernprozesses			

Structure of studies and faculty, studies organization, studying technique, fundamentals of academic work, self control of learning process

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

#### **Inhalte**

- Darstellung der Ziele und der Strukturen der Studienangebote des Fachbereiches
- Gliederung der Curricula in Pflicht- und Wahlpflichtmodule, Studienschwerpunkte
- Aufbau der Hochschule und des Fachbereichs, Gremien, Ausschüsse und Ämter
- Arbeitsmethodik und Selbstmanagement

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können ihr Studium organisieren und Arbeitstechniken, bspw. das Mitschreiben, nutzen,
- können grundlegende lerntheoretische Erkenntnisse und ihre Relevanz für ein erfolgreiches Studieren beschreiben,
- können Wahlpflichtmodule und Studienschwerpunkte unterscheiden und zwischen ihnen auswählen,
- können Gruppenarbeiten organisieren, Lerngruppen einrichten und e-learning-Plattformen zur Kommunikation und Kooperation gebrauchen und
- können Techniken des Lernens und Studierens (Aktives Lernen: Zuhören, Notizen machen, Lesetechniken) praktizieren.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden können

- Zusammenhänge herstellen zwischen Problemen und möglichen Lösungsansätzen,
- den notwendigen Arbeitsaufwand komplexer Aufgaben abschätzen und Projektzeit- und Aufgabenpläne für komplexe Aufgaben erstellen,
- Abläufe, Einflussfaktoren und Abhängigkeiten unter Berücksichtigung verschiedener Betrachtungsweisen identifizieren,
- verschiedene Strategien der Informationsbeschaffung, -filterung, Analyse und Auswertung anwenden,
- Konzepte erstellen, Lösungswege in Bezug auf Machbarkeit analysieren und ihr Planungs- und Selbstmanagement weiter festigen,
- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden sind in der Lage

- während der Seminare und Übungen, eigene fachliche und soziale Stärken und Schwächen erkennen,
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und diese auch anzuwenden,

- durch Zuhören und analytisches Filtern eine fundierte, begründete Argumentationskette aufzustellen,
- im Rahmen von Planspielen, Gespräche zu leiten und Präsentationen zu halten,
- Selbstvertrauen zu festigen, Team- und Kommunikationsfähigkeit aufzubauen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen es,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen zu identifizieren, Stärken zu vertiefen und zu nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Mitmenschen zu setzen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	unbenotet gem. § 3 Abs. 5, 6 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input type="checkbox"/> Projekt 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> „Eine kurze Geschichte der Menschheit“ Yuval Noah Harari „12 Rules for Life: An Antidote to Chaos“, Jordan B. Peterson				

## 2005 Technische Mechanik 2

<b>Modulcode</b>  2005	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Technische Mechanik 2 Engineering Mechanics 2
<b>Modulverantwortlicher</b>  Prof. Dr. Stefan Kolling	<b>Lehrender</b>  Prof. Dr. Stefan Kolling

Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul	1001 Mathematik 1, 1004 Technische Mechanik 1		
Bonuspunkte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	90 Stunden	60 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Spannungen und Verzerrungen, Zug-, Biege- und Torsionsbeanspruchung, Druckbeanspruchung und Knicken, Ebener und räumlicher Spannungszustand, Festigkeitshypothesen, Energiemethoden der Mechanik  Stress and strain, bar under tension, beam under bending and torsion, compression and buckling, plane stress and plane strain, triaxial stress state, yield conditions and theory of failure, energy methods in mechanics			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spannungen und Verzerrungen,</li><li>• Zug-, Biege- und Torsionsbeanspruchung,</li><li>• Druckbeanspruchung und Knicken,</li><li>• Ebener und räumlicher Spannungszustand und</li><li>• Festigkeitshypothesen</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden können			

- die grundlegenden Gesetze für Spannungsnachweise, Dimensionierung sowie Tragfähigkeitsnachweise anwenden,
- verfügen über Kenntnisse der linearen Balkentheorie und die Grenzen deren Anwendung,
- können die grundlegenden Gesetze zu Torsion sowie Knickung anwenden.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- beherrschen die methodische Vorgehensweise bei der Strukturanalyse maschinenbaulicher Konstruktionen.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- die Mechanik ihrer Konstruktionen verständlich erklären und
- die Notwendigkeit konstruktiver Maßnahmen in Besprechungen sachlich vertreten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- haben die Fähigkeit und Bereitschaft, die eigene Begabung, Motivation und Leistungsbereitschaft zu entfalten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  • Gross, D. et al.: Technische Mechanik 2. Springer Verlag.				

## 2007 Werkstofftechnik 2

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
------------------	----------------------------------------------

2007	Werkstofftechnik 2 Material science 2		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Jörg Gollnick	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Jörg Gollnick; Gitta Ehrenhaft; Lothar Pfeil		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1006 Werkstofftechnik 1		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Es wird empfohlen das Praktikum vor der Klausur zu absolvieren.  <b>Prüfungsleistung:</b>  Zum Praktikum: Eingangstest, Vortrag und Testate zu den Versuchsberichten (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; 0%), Zu Vorlesung und Praktikum: Klausur (Multiple Choice möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.) (100 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b> Werkstoffgruppen, Eigenschaften, Kristallstruktur, thermisch aktivierte Prozesse, Zustandsschaubilder, Wärmebehandlung, ZTU-Schaubilder, Härten, Vergüten, Eisen- und Nichteisenmetalle, zerstörungsfreie Prüfung, Rasterelektronenmikroskop, Metallographie, Härten und Vergüten			



Types of materials, properties, crystalline structure, thermally activated processes, phase diagrams, heat treatment, TTT-/CCT-diagrams, hardening, tempering, ferrous and nonferrous alloys, nondestructive testing, microscopy (optical, SEM), hardening, tempering

## Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls

### Inhalte

- Werkstoffarten/-gruppen, Kriterien zur Werkstoffauswahl
- Aufbau der Werkstoffe: Bindungsarten, Kristalle
- Thermisch aktivierte Prozesse: Diffusion, Rekristallisation, Kriechen
- Phasenumwandlungen, Zustandsschaubilder
- Eisenwerkstoffe, Wärmebehandlung der Stähle, Einsatz unter verschiedenen Bedingungen
- NE-Metalle, nichtmetallische Werkstoffe

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- wählen die unterschiedlichen Werkstoffe anhand der typischen Eigenschaften aus,
- beschreiben den Aufbau von Kristallen und leiten daraus die (mech.) Eigenschaften ab,
- erklären wichtige thermisch aktivierte Prozesse und deren Bedeutung für die Werkstoffe,
- lesen einfache Zustandsschaubilder und leiten Aussagen über Gefüge und Eigenschaften ab,
- unterscheiden wichtige Werkstoffe und
- erklären die Auswirkungen von Wärmebehandlungen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Die Studierenden können Inhalte und Materialien der Vorlesung für einen Vortrag aufbereiten und den anstehenden Praktikumsversuch erläutern.

#### Sozialkompetenzen

- Die Studierenden können Praktikumstests in Gruppen bearbeiten und kooperativ Lösungen entwickeln.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden absolvieren eine Orientierungsphase zur Identifikation mit den vertiefenden Materialwissenschaften

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  
 Wahlpflichtmodul: Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

#### **Dauer des Moduls**

#### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

#### **Sprache**

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch (Vorlesung)  <input type="checkbox"/> Andere:	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch (teilweise optional Videos)	
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargel, Hans-Jürgen. Schulze, Günter: Werkstoffkunde. Springer-Lehrbuch.</li> <li>• Seidel, Wolfgang. Hahn, Frank: Werkstofftechnik. Hanser-Verlag.</li> <li>• Lückenskript, Videofilme in Moodle und MultipleChoice Selbsttests in Moodle</li> </ul>				
<b>Sonstiges</b> Zu der deutschsprachigen Vorlesung werden Videos alternativ auf Englisch in Moodle angeboten. Die Prüfung findet schriftlich auf Deutsch statt. Die Filme befinden sich teilweise noch in der Überarbeitung Stand SS2021.				

## 2008 Konstruktionslehre-Grundlagen der konstruktiven Produktentstehung

<b>Modulcode</b> 2008	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Konstruktionslehre- Grundlagen der konstruktiven Produktentstehung  Design Theory - Principles of Product creation
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Torsten Groß	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Torsten Groß
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
	<b>Prüfungsvorleistung:</b>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	Konstruktive Testate (Anzahl wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur mit konstruktivem Anteil		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
4 CrP	120 Stunden	60 Stunden	60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Regeln und Randbedingungen der konstruktiven Produktentstehung; Bauteil-/ Baugruppen-planung unter konstruktiven fertigungstechnischen Gesichtspunkten, Beschreibung der physikalisch technischen Grundlagen eines Funktions- Konstruktionselementes, Gestaltung und Auslegung der Funktionsbauteile/-gruppen, Methoden des Konstruktionsprozesses (Synthese) und PLM konforme Verwaltung der Konstruktionsdaten (Technische Dokumentation); Klausur mit konstruktivem Anteil  Design Process, physical and technical model, physical solution principles for design requirements of machine elements and systems, synthesize machine and design elements based on physical principles, PLM/CA- technical training for documentation and visualization of products (parts and assemblies), systems engineering for Product Lifecyclemanagement System			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Normung, Standardisierung, Klassifizierung von Bauteilen und Baugruppen,</li><li>• Form- und Lagetoleranzen (Passungssysteme, Form- und Gestaltabweichungen)</li><li>• Methoden der Bauteil-/Baugruppenplanung (Synthese der Funktions-/ Wirkstrukturen)</li><li>• Beanspruchungs- fertigungsgerechte Gestaltung von Konstruktions- und Funktionselementen des Maschinenbaus (Grundlagen der Festigkeitslehre)</li><li>• Konstruktive Gestaltung Auslegung /stoffschlüssiger Verbindungen (Schweiß-, Klebe-, Löt-)</li><li>• Gestaltung und Auslegung von Lager- und Führungssystemen</li><li>• Gestaltung u. Dimensionierung von Wellen und Achsen</li><li>• Gestaltung u. Dimensionierung von Schraub-, Bolzen- u. Stiftverbindungen</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• wenden Methoden und Strategien zur konstruktiven Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen für den Bereich des allgemeinen Maschinen- und Konsumgüterbereichs an,</li><li>• generieren aufgabenbezogen physikalische Funktions-/Wirkstrukturen und bewerten diese,</li></ul>			

- führen beanspruchungs- und fertigungsgerechte Auslegungen für Konstruktions- und Funktionselemente als Modelle und Baugruppen aus und detaillieren diese.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- wenden Grundkenntnisse des Entwicklungs- und Konstruktionsprozesses an und können angepasste technische Dokumentationen in CA(X)-System erstellen und verwalten.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden können

- die methodischen Entwicklungsschritte unter ökonomischen und gesellschaftlichen Gesichtspunkten vertreten und verständlich erklären,
- ihren technischen Standpunkt in Diskussionen argumentativ sachlich vertreten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden können

- ihr konstruktives Handeln und ihre technische Verantwortung im Rahmen der gesellschaftlichen Debatte einordnen und bewerten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI Wahlpflichtmodul: -  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Wird jeweils zu Semesterstart bekannt gegeben.				

## 2011 Technische Thermodynamik 1

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
------------------	----------------------------------------------

2011	Technische Thermodynamik 1 Engineering Thermodynamics 1		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Gerald Kunz	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Gerald Kunz		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b> Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  90 Stunden	<b>Selbststudium</b>  60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Übung (Videolektionen zu den Übungen und Präsenzübung als Inverted Classroom-Veranstaltungen)		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Energie, Wärme und Arbeit, Thermodynamische Systeme, Zustands- und Prozessgrößen, Innere Energie und Enthalpie, thermische u. energetische Zustandsgleichungen, Wärmekapazitäten von idealen Gasen, inkompressiblen Festkörpern und Flüssigkeiten, Volumenänderungsarbeit und technische Arbeit, Erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie, isochore, isobare, isotherme, isentrope u. polytrope Zustandsänderung idealer Gase, Exergie – Anergie, Reversible Kreisprozesse, Carnot- Prozess, thermischer Wirkungsgrad und Leistungszahl, Reversible Gaskreisprozesse: Otto-, Diesel-, Stirling- und Joule-Prozess.  Energy, heat and work, thermodynamic systems, state- and process values, Inner energy and enthalpy, thermal and energetic equations of state, heat capacity of ideal gases, incompressible solids and liquids, expansion/compression work, shaft work, first and second law of thermodynamics, entropy, isochor, isobaric, isothermal, isentropic and polytropic processes of ideal gases, anergy and exergy, reversible thermodynamic cycles, Carnot cycle, thermal efficiency and coefficient of performance, reversible thermodynamic cycles using ideal gases: Otto-, Diesel-, Stirling, Joule-Brayton-cycle.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			

## Inhalte

- Energie, Wärme und Arbeit, Thermodynamische Systeme und ihre Beschreibung, Nullter Hauptsatz der Thermodynamik, Zustands- und Prozessgrößen, Thermische und energetische Zustandsgleichungen
- Modellvorstellung des idealen Gases entsprechend der Kinetischen Gastheorie
- Wärmekapazitäten, thermische u. energetische Zustandsgleichungen von idealen und perfekten Gasen, inkompressiblen Festkörpern und Flüssigkeiten
- Erster Hauptsatz der Thermodynamik für geschlossene und offene Systeme
- Spezielle Prozesse und polytrope Zustandsänderung idealer „perfekter“ Gase
- Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik und die Zustandsgröße Entropie: Irreversibilität von Prozessen, Zustandsgröße Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Entropiezustandsgleichung des idealen Gases, Temperatur-Entropie-Diagramm und Parameterkurven idealer („perfekter“) Gase, Entropiebilanzen offener u. geschlossener Systeme.
- Begriffe Exergie – Anergie
- Reversible Kreisprozesse: Prinzip, Rechtskreis- und Linkskreisprozesse, thermischer Wirkungsgrad und Leistungszahl, Carnot-Wirkungsgrad bzw. -Leistungszahl, thermodynamische Mitteltemperatur der Wärmezufuhr
- Reversible Gaskreisprozesse: Carnot-, Otto-, Diesel-, Joule-, Stirling-Prozess

## Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

### Fachkompetenzen

#### Die Studierenden

- verstehen die Grundbegriffe und Konzepte/Ansätze der Technischen Thermodynamik.
- verstehen die Modellvorstellung des idealen Gases, inkompressibler Festkörper u. Flüssigkeiten. Sie können die Modellannahmen und Grenzen des Modells erklären.
- kennen und verstehen das Prinzip der Energieerhaltung und der energetischen Bilanzierung thermodynamischer Systeme.
- kennen und verstehen das Prinzip der Irreversibilität und die Bedeutung der Zustandsgröße Entropie.
- können die speziellen und die polytropen Prozesse des idealen Gases unterscheiden und deren Unterschiede erklären. Sie können diese Prozesse in Prozessdiagrammen darstellen. Sie können diese Vergleichsprozesse idealisierten Realprozessen zuordnen.
- können das Prinzip der Rechts- und Linkskreisprozesse erläutern und aus den Prozessgrößen die Netto-Kreisprozessarbeit und den thermischen Wirkungsgrad bzw. die Leistungszahl berechnen.
- kennen und verstehen, dass der durch den ersten und zweiten Hauptsatz bedingte Carnot'schen Wirkungsgrad/Leistungszahl reversibler Kreisprozesse das theoretische Maximum der thermischen Energiewandlung darstellt.
- können die Begriffe Anergie und Exergie erklären.
- können wichtigen Realgaskreisprozessen die zugehörigen reversiblen Idealgas-Kreisprozesse zuordnen. Sie können den Ablauf dieser reversiblen Vergleichsprozesse erklären und diese in Prozessdiagrammen skizzieren. Sie können die Zustands- und Prozessgrößen dieser Kreisprozesse berechnen und Wirkungsgrad / Leistungszahl dieser Prozesse bestimmen.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

#### Die Studierenden

- können die theoretisch hergeleiteten Ansätze auch auf ihnen zunächst unbekannte thermodynamische Problemstellungen übertragen, um diese dadurch zu lösen. Dabei legen sie auch besondere Aufmerksamkeit auf die Stimmigkeit der verwendeten physikalischen Einheiten.

#### Im Speziellen können die Studierenden

- die thermischen und energetischen Zustandsgleichungen der idealisierten Stoffe anwenden, um deren Zustandsgrößen zu berechnen,
- Energiebilanzen offener und geschlossener thermodynamische Systeme aufstellen und daraus bilanzschließende Prozessgrößen oder Zustandsgrößen des Systems zu berechnen,
- die Modellgleichungen der speziellen und die polytropen Prozesse des idealen Gases anwenden, um gesuchte Zustands- und Prozessgrößen zu berechnen,
- einfache thermodynamische Prozessabfolgen analysieren, ihnen idealisierte Vergleichsprozess-Abfolgen zuordnen, um für diese Zustands- und Prozessgrößen zu berechnen. Sie können verschiedene einfache Prozessführungen im Hinblick auf den energetischen Aufwand vergleichen,
- können den 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik auf Kreisprozesse anwenden, um die Grenzen der Wandelbarkeit von thermischer in mechanische Energie zu erklären,
- die Zustands- und Prozessgrößen reversibler Vergleichs-Kreisprozesse berechnen und aus diesen die Netto-Kreisprozessarbeit, den thermischen Wirkungsgrad bzw. die Leistungszahl berechnen,
- ihr Wissen anwenden, um auch ihnen zunächst unbekannten Idealgaskreisprozesse zu analysieren und für diese Prozesse Zustands- u. Prozessgrößen sowie deren energetische Effizienz berechnen.

#### Sozialkompetenzen

- Es wird vom Dozenten im Ablauf der Veranstaltung wiederholt angeregt, dass sich Studierende zu Lerngruppen zusammenschließen, um den Lernprozess in kommunikativer und kooperativer Zusammenarbeit zu gestalten und dadurch zu vertiefen.

#### Selbstkompetenzen

#### Die Studierenden

- sind in der Lage, die ein Problem adäquat beschreibenden Berechnungsgleichungen strukturiert auszuwählen und diese für ihre Berechnungen sorgfältig und konzentriert anzuwenden, um auch komplexere Berechnungen mit der geforderten Rechensicherheit und Genauigkeit durchzuführen.

#### Verwendbarkeit des Moduls

Pflicht: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  
 Wahlpflicht: -  
 Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

#### Dauer des Moduls

#### Häufigkeit des Angebots des Moduls

#### Sprache



<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung 2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langeheinecke, K.; Jany, P, Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure. Ein Lehr-und Arbeitsbuch für das Studium. Vieweg.</li> <li>• Löser, J.; Klemm, M.; Hiller, A.: Technische Thermodynamik in ausführlichen Beispielen. Hanser.</li> </ul>				

## 2012 Technische Thermodynamik 2

<b>Modulcode</b> 2012	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Technische Thermodynamik 2 Engineering Thermodynamics 2
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Gerald Kunz	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Gerald Kunz
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2011 Technische Thermodynamik 1
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur



ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	90 Stunden	60 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
<p>Gemische idealer Gase, Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit der Wärmekapazität idealer Gase, Reale Gase, Realgasfaktor, Virialgleichung, Van-der-Waals- Gleichung, Phasenwechsel, Zustandsgrößen im Zwei-Phasengebiet, Temperatur-Entropie und Enthalpie-Entropie-Diagramme von Wasserdampf, Wasserdampf Tafeln, Stoffdatenprogramme für Wasserdampf, einfache Prozesse mit dem Arbeitsmedium Wasserdampf, Isentrope Gütegrade, Dampfkraftprozess (Clausius-Rankine-Prozess), Kaltdampfprozess in Kältemaschinen und Wärmepumpen, log p-h-Diagramme, Gas-Dampf-Gemische, Feuchte Luft, Mollier h-x-Diagramm, Basisprozesse der Klimatechnik, Einführung in die chemische Thermodynamik</p> <p>Mixtures of ideal gases, temperature-dependig heat capacity of ideal gases, real gases, compressibility factor, Vrial- and Van-der-Waals-equation of state, Phase change, state- variables for wet vapor, T-s and h-s-charts for water and steam, saturation tables for water and steam, software for thermodynamic properties for water and steam, basic processes with water and steam, isentropic efficiency, Clausis-Rankine-Cycle, ideal vapor- compression-cycle (refidgerating maschine and heat pump), log p-h-diagramms, gas-vapor-mixtures, moist air, mollier h-x-chart, basic air-conditioning-processes, introduction in chemical thermodynamics.</p>			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"><li>- Beschreibung von Gemischen idealer Gase: Masse- u. Stoffmengenanteile, Zustandsgrößen idealer Gemische idealer Gase</li><li>- Berücksichtigung temperaturabhängiger spez. Wärmekapazitäten idealer Gase (Tabellen integraler Wärmekapazitäten im Temperaturintervall, Polynomansätze)</li><li>- Reales Gas: Abweichung vom Idealgasverhalten,</li><li>- Realstoffverhalten: p,v,T-Zustandsfläche</li><li>- Realgasfaktor, Virialgleichung, Van der Waals-Gleichung, Theorie der korrespondierenden Zustände, weitere Zustandsgleichungen</li><li>- Phasenwechsel: Schmelzen/Erstarren, Sieden/Kondensieren, Zustandsgrößen im Zweiphasengebiet flüssig-gasförmig,</li><li>- Temperatur-Entropie- und Enthalpie-Entropie-Diagramm für Wasserdampf, Verwendung von Wasserdampf Tafeln und Stoffdatenprogrammen</li><li>- Einfache Prozesse mit dem Arbeitsmedium Wasserdampf</li><li>- Beschreibung der Irreversibilität in Turbinen und Verdichtern mittels isentroper Gütegrade</li><li>- Dampfkraftprozess: reversibler Vergleichsprozess, irreversibler Realprozess, Möglichkeiten der Steigerung des thermischen Prozesswirkungsgrades</li><li>- Linkskreisprozesse mit Wechsel des Aggregatzustands des Arbeitsmediums: Einführung in den Kaltdampfprozess als Kältemaschine und Wärmepumpe, Darstellungim log p-h-Diagramm</li><li>- Gas-Dampf-Gemische am Beispiel feuchter Luft: Dampfdruck, relative und absolute Feuchte, Dichte feuchter Luft, Enthalpie feuchter Luft, h-x-Diagramm nach Mollier,</li></ul>			

Taupunkt, Feuchtkugeltemperatur, Einfache Prozesse der Klimatechnik: Erwärmen, Abkühlen und Mischen feuchter Luft

- Einführung in die Chemische Thermodynamik: Gibbs'sche freie Enthalpie, freie Energie und Gibbs-Helmholtz-Gleichung, Reaktionsgleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, theoret. Wirkungsgrad von Brennstoffzellen

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- können Gemische idealer Gase eindeutig beschreiben
- können erklären, weshalb spezifischen Wärmekapazitäten von (idealen) Gasen sich mit der Temperatur ändern,
- können Gründe für das abweichende Verhalten realer Gase vom Modell des idealen Gases erklären,
- können mithilfe des Realgasfaktors abschätzen, ob ein Gas bei den vorliegenden Bedingungen näherungsweise als ideal behandelt werden kann und mit welchem Fehler dabei zu rechnen ist,
- kennen die Virial- und Van-der-Waals-Gleichung und können weitere Zustandsgleichungen benennen,
- kennen die Darstellung der  $p, v, T$ -Zustandsfläche realer Reinstoffe, können diese erklären, sowie einfache Prozessabläufe mit Wechsel des Aggregatzustandes eintragen,
- können die thermodynamischen Vorgänge beim Wechsel des Aggregatzustandes von Reinstoffen erklären,
- verstehen den Aufbau der  $T$ - $s$ - und  $h$ - $s$ -Diagramme von Wasserdampf und können sich in diesen Diagrammen orientieren,
- kennen die Zustandstafeln von Wasserdampf nach IAPWS-IF97, können deren Aufbau erklären sowie sich innerhalb dieser Tafeln orientieren und gesuchte Zustandsgrößen herauslesen,
- können erklären, wie mittels isentroper Gütegrade die Irreversibilität realer adiabater Turbinen u. Verdichtern berücksichtigt werden,
- können die Zustandsänderungen des idealen und realen Dampfkraftprozesses erklären und im  $T$ - $s$ -Diagramm skizzieren,
- können den Ablauf des Kaltdampfprozesses (für Kältemaschinen u. Wärmepumpen) erklären und im  $\log$ - $p$ - $h$ -Diagramm darstellen,
- können Zustände feuchter Luft eindeutig beschreiben, können Feuchtluftzustände im  $h$ - $x$ -Diagramm eintragen, können die Zustandsänderung bei einfachen Prozessen der Klimatechnik erklären und diese im  $h$ - $x$ -Diagramm darstellen. Sie können die Zustandsgleichungen feuchter Luft erklären und anwenden, um entsprechende Zustandsgrößen zu bestimmen,
- können die Definition der freien Enthalpie und der freien Energie wiedergeben und
- können erklären, wodurch der theoret. Wirkungsgrad von Brennstoffzellen bestimmt ist.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- können die Berechnungsansätze der Technischen Thermodynamik auf ihnen zunächst unbekannte thermodynamische Problemstellungen auch unter Berücksichtigung des realen Stoffverhaltens übertragen, um diese dadurch zu lösen,

- legen besondere Aufmerksamkeit darauf, ob idealisiertes Stoffverhalten angenommen werden kann, oder ob Realstoffverhalten berücksichtigt werden muss,
- können bei Bedarf sicher Realstoffdaten mittels einfacher Realgaszustandsgleichungen sowie aus Diagrammen und Stoffdatentabellen ermitteln.

Im Speziellen können die Studierenden

- kalorische Eigenschaften und Zustandsgrößen von Gemischen idealer Gase berechnen,
- integrale Mittelwerte der spez. Wärmekapazität innerhalb von Temperaturintervallen bestimmen,
- Realgasfaktoren mittels der Virialgleichung berechnen sowie die Van-der-Waals-Gleichung anwenden, um Zustandsgrößen realer Gase zu berechnen,
- Zustandsgrößen im 2-Phasengebiet eindeutig beschreiben und energet. Zustandsänderungen mit Phasenwechsel berechnen,
- T-s- und h-s-Diagramme von Wasserdampf nutzen und dort Zustandspunkte und einfache Prozessverläufe darstellen sowie Zustandsgrößen bestimmen,
- Zustandstafeln von Wasserdampf anwenden, um Zustands- und Prozessgrößen zu berechnen,
- Zustands- und Prozessgrößen sowie den therm. Wirkungsgrad des reversiblen und irreversiblen Dampfkraftprozesses unter Nutzung von Dampftafeln berechnen,
- mithilfe des log p-h-Diagramms Zustandsgrößen an den Prozesspunkten des reversiblen Kaltdampfprozess bestimmen. Sie können aus diesen den erforderlichen Aufwand an Arbeit, aufgenommene und abgegebene Wärmen sowie die Leistungszahl des Prozesses berechnen,
- für die Berechnung einfacher klimatechnischer Prozesse einerseits die Zustandsänderungen in Mollier h-x-Diagrammen einzeichnen und daraus die gesuchten Größen bestimmen und andererseits die Zustandsgleichungen feuchter Luft anwenden, um gesuchte Größen auf rechnerischem Wege zu bestimmen. Sie können einfache typische Abfolgen von Luftbehandlungsprozesse der Klimotechnikanalysieren, Feuchtluft-Zustandsgrößen u. energetischen Aufwand berechnen und
- die Gibbs-Helmholtz-Gleichung verwenden, um zu beurteilen, ob eine chem. Reaktion stattfinden wird, sowie Gleichgewichte einfacher chem. Reaktionen berechnen.

#### Sozialkompetenzen

- Es wird vom Dozenten im Ablauf der Veranstaltung wiederholt angeregt, dass sich Studierende zu Lerngruppen zusammenschließen, um den Lernprozess in kommunikativer und kooperativer Zusammenarbeit zu gestalten und dadurch zu vertiefen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- sind in der Lage, die ein Problem adäquat beschreibenden Berechnungsgleichungen strukturiert auszuwählen, sich benötigte Realstoffdaten aus einfachen Realstoffzustandsgleichungen, Diagrammen und Tabellen zu beschaffen sowie diese für ihre Berechnungen sorgfältig und konzentriert anzuwenden, um auch komplexere Berechnungen unter der Berücksichtigung von Realstoffverhalten mit der geforderten Rechensicherheit und Genauigkeit durchzuführen,

– können einfache mathematische Berechnungsmodelle von zunehmend komplexeren Abhängigkeiten entwickeln.				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 4 SWS		<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung 2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langeheinecke, K.; Jany, P, Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure. Ein Lehr-und Arbeitsbuch für das Studium. Vieweg.</li> <li>• Löser, J.; Klemm, M.; Hiller, A.: Technische Thermodynamik in ausführlichen Beispielen. Hanser.</li> </ul>				

## 2013 Maschinenelemente 1

<b>Modulcode</b>  2013	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Maschinenelemente 1  Machine Elements 1
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Torsten Groß	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Torsten Groß
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Technische Mechanik 1 (1004)
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu

	Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Übungsaufgaben (Anzahl wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben) und CAD-gestützte Hausarbeit  <b>Prüfungsleistung:</b> Klausur  (zulässige Hilfsmittel gem. Prüfungsankündigung)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Konstruktionsprozess, Normung, Festigkeitslehre, Gestaltung von Maschinen- und Konstruktionselementen unter statischer und dynamischer Last, stoffschlüssige Verbindungen (Schweißen), formschlüssige Verbindungen (Schraubverbindungen), Federn, Welle-Nabe-Verbindungen, Achsen/Wellen)  Design process, engineering standards, mechanics of materials (Static and dynamic calculation of strength, Force, torque, stress and strain), design of machine and constructional elements, welding design, adhesive bonding design, screws connection, spring elements, shaft collar connection, axes and shafts			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Festigkeitslehre auf Basis der DIN und FKM Richtlinien</li><li>• Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung, mehrachsige Spannungszustände sowie statischer und dynamischer Beanspruchungen (Zeitfestigkeit Wöhler- Smith), Gestaltfestigkeit).</li><li>• Bauarten, An- und Verwendung, Auswahl, Dimensionierung und fachgerechte Gestaltung von Maschinenelementen in ihrem Umfeld (z.B. Stoffschlüssige Verbindungselemente, lösbare Verbindungselemente (Schrauben), Welle-Nabe Verbindungen, Wellen (Achsen) sowie Federn, elastische Elemente).</li><li>• Dokumentation, rechnerische Dimensionierung, konstruktive Gestaltung einfacher Baugruppen und Abläufe unter vorgegebenen Randbedingungen, Erstellen von Handentwürfen, Gesamt-, Einzelteil- und Rohteilzeichnungen inkl. funktions-, fertigungs- und montagegerechter Festlegung der Maß, Form- und Lagetoleranzen und Oberflächenangaben, Verfassen technischer Unterlagen zur Gesamtzeichnung wie z.B. Stücklisten.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			

- können die Funktion und Wirkung einzelner Maschinenelemente erläutern und ihre mathematische Beschreibung anwenden, um selbstständig einfache Probleme wie die Berechnung und Konstruktion einer Baugruppe im Stahl- bzw. Maschinenbau zu bearbeiten,
- sind in der Lage, aus ihren errechneten Daten ein CAD-Modell zu konstruieren,
- können ihr Arbeitsverhalten im Gruppenprozess einordnen, ihre Ergebnisse aus der Gruppenarbeit zusammenfassen und dokumentieren und
- können ihr Arbeitsergebnis inhaltlich darlegen und erläutern, sie sind fähig, ihre Arbeitsergebnisse vor einem studentischen Publikum überzeugend zu präsentieren und die gewählte Auslegung zu begründen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch) Die

##### Studierenden

- können relevante Informationen einfacher Baugruppen im Stahl- bzw. Maschinenbau sammeln, auswählen und interpretieren und die daraus entstehenden Ergebnisse bewerten.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen von Maschinenelementen formulieren und argumentativ verteidigen,
- können sich mit Fachvertretern über die Auslegung von Maschinenelementen austauschen,
- können nach Abschluss des Moduls in einem interdisziplinären Team arbeiten, Informationen austauschen, eine Termin- und Ressourcenplanung durchführen und in einem Team Verantwortung übernehmen.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können ihr konstruktives Handeln und ihre technische Verantwortung im Rahmen der gesellschaftlichen Debatte einordnen und bewerten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI Wahlpflichtmodul: - Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung	<input type="checkbox"/> Seminar	<input checked="" type="checkbox"/> Übung	<input type="checkbox"/> Praktikum

<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	2 SWS	0 SWS	2 SWS	0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decker: Maschinenelemente; Hanser Verlag</li> <li>• Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus; Springer Verlag</li> <li>• Roloff/Matek: Maschinenelemente; Springer Verlag</li> </ul>				

## 2016 Messtechnik 1

<b>Modulcode</b> 2016	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Messtechnik 1 Measurement  Technology		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Sure	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Sure		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b> Praktikumsberichte (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; 0 %); Klausur (100 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			



Allgemeine Grundlagen, Messprinzipien, Messunsicherheiten, Ursachen, Analyse und mathematische Beschreibung, Messung mechanischer Größen, elektrische Messtechnik, Ausgewählte Sensoren, Fertigungsmesstechnik

Fundamentals, measurement uncertainties - analysis and mathematical description, measurement of electrical and geometrical measures, functional principle of some sensors, production measurement technology

## Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls

### Inhalte

- Allgemeine Grundlagen, Messprinzipien
- Messfehler, Ursachen, Analyse und mathematische Beschreibung
- Messung mechanischer Größen
- elektrische Messtechnik
- Ausgewählte Sensoren
- Messwertverarbeitung
- Fertigungsmesstechnik

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können die Grundlagen zum Einsatz von Messgeräten im industriellen Umfeld erklären,
- verfügen über Kenntnisse möglicher Fehlerursachen und können diese bewerten,
- verstehen die prinzipielle Funktionsweise ausgewählter Messgeräte und –verfahren und können diese schematisch aufzeigen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können Methoden zur Analyse und Bewertung von Messdaten bewerten und können diese auf typische Datenreihen anwenden.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können sich in einer Gruppe organisieren und Themen gemeinschaftlich bearbeiten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können ihren Wissensstand reflektieren und Lücken in diesem selbstständig aufarbeiten und ihren Wissensstand erweitern.

### Verwendbarkeit des Moduls

Pflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT  
 Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.



<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Profos, T. Pfeifer: Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg, München</li> <li>• P. Profos, T. Pfeifer: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg, München</li> <li>• T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg, München</li> <li>• M. Bantel: Messgerätepraxis, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• C. Keferstein: Fertigungsmesstechnik, Springer</li> <li>• J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag, Leipzig</li> </ul>				

## 2017 Elektrotechnik

<b>Modulcode</b>  2017	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Elektrotechnik Electrical Engineering
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Jens Hoßfeld	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Jens Hoßfeld
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>

	<b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  4 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  120 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundgesetze der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromkreise, Widerstandsnetzwerke, elektrisches u. magnetisches Feld, Spule und Kondensator, Drehstrom und Grundlagen der Halbleitertechnik (Diode, Transistor).  Fundamental laws of the electrical engineering: AC and DC networks, electric and magnetic fields, coil and capacitor, three-phase current and fundamentals of semiconductor technology (diode, transistor).			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundgesetze der Elektrotechnik,</li><li>• Gleichstromkreise, Widerstandsnetzwerke,</li><li>• elektrisches u. magnetisches Feld,</li><li>• Spule und Kondensator,</li><li>• Induktionsgesetz,</li><li>• Wechselstromkreise,</li><li>• Drehstrom und</li><li>• Grundlagen der Halbleitertechnik (Diode, Transistor).</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"><li>• die grundlegenden Gesetze zur Beschreibung von Gleichstromkreisen und -netzwerken,</li><li>• die Gesetze zur Berechnung elektrischer und magnetischer Felder einfacher Ladungs- oder Leitungsanordnungen,</li><li>• das Verhalten von Kondensatoren und Spule,</li><li>• die grundlegenden Gesetze zur Beschreibung von Wechselstromkreisen und -netzwerken,</li><li>• die prinzipielle Funktionsweise ausgewählter Halbleiterbauelemente und können sie beschreiben und wiedergeben.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die grundlegenden Gesetze zur Beschreibung von Gleichstromkreisen und -netzwerken anwenden,</li></ul>			

- können elektrische und magnetische Felder einfacher Ladungs- oder Leitungsanordnungen, sowie das Verhalten von Kondensatoren und Spule beschreiben und berechnen,
- können die grundlegenden Gesetze zur Beschreibung von Wechselstromkreisen und -netzwerken anwenden,
- kennen die prinzipielle Funktionsweise ausgewählter Halbleiterbauelemente und können sie beschreiben.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können Fragestellung konstruktiv in den Dialog einbringen,
- sich im Übungsbetrieb austauschen und gegenseitig unterstützen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können den eigenen Lernfortschritt verantwortungsvoll organisieren,
- Wissenslücken anhand der Vorlesungsunterlagen und Literatur selbstständig schließen,
- können eigenständig, selbstmotiviert und kritisch die Problemstellungen bearbeiten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  1 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS

#### **Literatur, Medien**

- Linse, H., Fischer, R.: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Verlag
- Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Grundlagen, Carl Hanser Verlag
- Bauckholt, H.-J.: Grundlagen und Bauelemente der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag
- Zastrow, D.: Elektrotechnik: ein Grundlagenlehrbuch, Vieweg und Teubner Verlag

<b>Modulcode</b> 3012	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Technische Fluidmechanik  Technical Fluid Mechanics		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Burkhard Ziegler	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Burkhard Ziegler		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Das Labor ist vor der Klausurteilnahme zu absolvieren.  <b>Prüfungsleistung:</b> Praktikumsberichte (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; 0 %) und Klausur (100%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Physikalische Eigenschaften der Fluide, Fluidstatik, Grundlagen der Fluidkinetik, Strömung dichtebeständiger Fluide, Gasdynamik, Impulsätze, Schaufelgitter, dynamischer Auftrieb, Reibung und Grenzschichten, Angeströmte bzw. umströmte Körper, Rohrströmung. Physical properties of fluids, fluid statics, basic equations of fluid kinetics, flow of fluids with steady density, gas dynamics, conservation of momentum, blade row, buoyancy, friction and boundary layer, several kinds of external flows influenced by solid bodies, pipe hydraulics.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b>  · fluidmechanisch relevante Eigenschaften von Fluiden,			

- Hydrostatik, Oberflächenspannung und Kapillarität mit Laborversuch,
- Strömung dichtebeständiger Fluide:
  - Kontinuitätsgleichung
  - Energiegleichung von Euler und Bernoulli
  - Drücke, Düsen, Diffusoren, Volumenstrom, Messtechnik mit Laborversuch
  - Stationäre, instationäre Strömung (Kolbenpumpe, Druckstöße)
  - Wirbel, Wirbelquell und –senkenströmung
- Strömung dichteveränderlicher Fluide (Gasdynamik)
  - Schallgeschwindigkeit, Machzahl
  - Ausströmvorgänge, Zoelly- und Lavaldüse
  - Technische Anwendungen der Überschallströmung
  - Verdichtungsstöße,
- Impulssätze,
- Reibung und Grenzschichten,
- Angeströmte und umströmte Körper,
- Reibungsbehaftete Rohrströmung mit Laborversuch

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- sind vertraut mit den fluidmechanisch relevanten Eigenschaften der in der Technik eingesetzten Flüssigkeiten und Gase und können fluidmechanische Zusammenhänge in technischen Anwendungen identifizieren, analysieren und beschreiben.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- kennen Methoden zur Berechnung von ruhenden und strömenden Fluiden und können fluidmechanische Zusammenhänge in technische Anwendungen übertragen.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- sind in der Lage, im Team fluidmechanische Versuche durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen,
- können in Gruppen kooperativ und effektiv Lösungen für Problemstellungen entwickeln.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können sich durch das eigenständige Experimentieren an den Versuchsständen selbstständig neues Wissen aneignen,
- können durch die Reflektion der Ergebnisse eigene Stärken und Schwächen wahrnehmen und realistisch einschätzen.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  
 Wahlpflichtmodul: -  
 Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB

	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, W., Elmendorf, W, Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, ISBN 9783834333292, eBook, 2014.</li> <li>• Kuhlmann, H., Strömungsmechanik, Kompakte Einführung für Physiker und Ingenieure, 2. Auflage. ISBN 978-86892-253-8, Pearson GmbH, 2014.</li> <li>• Sigloch, H., Technische Fluidmechanik, ISBN 978-3-642-54292-3 (eBook), 10. Auflage, Springer-Verlag, 2017.</li> </ul>				

### 3014 Fertigungsverfahren 1

<b>Modulcode</b>  3014	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Fertigungsverfahren 1 Manufacturing Process 1
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Thorsten Beck	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Jörg Gollnick; HP Johannes Weg
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
	<b>Prüfungsvorleistung:</b>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	Es wird empfohlen, das Labor vor der Klausurteilnahme zu absolvieren.  <b>Prüfungsleistung:</b>  Praktikumsberichte (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; 0 %) und Klausur (100 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	75 Stunden	75 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Techn. Metalle, Urformen, Umformen, Fügeverfahren, Trennverfahren, ausgewählteaktuelle Verfahren, Schweißtechnik (E-Hand, MAG, WIG)			
Technical metals, casting, forming, joining methods, separation methods, examples of bestpractice, tempering, welding (MMA, MAG, TIG)			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 und ausgewählte aktuelle Verfahren,</li><li>• Kinematik der verschiedenen Fertigungsverfahren,</li><li>• Kenngrößen der verschiedenen Fertigungsverfahren,</li><li>• Werkzeuge und</li><li>• fertigungsgerechte Konstruktion.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können die wesentlichen Fertigungsverfahren aufzählen und diese normgerechtordnen,</li><li>• sind in der Lage die Einsatzfelder der wesentlichen Fertigungsverfahren wiederzugeben,</li><li>• können die wichtigsten Kenngrößen zu den wesentlichen Fertigungsverfahren benennen,</li><li>• können die Kinematik der wesentlichen Fertigungsverfahren skizzieren und</li><li>• können sich bei der Konstruktion von Bauteilen und Baugruppen an fertigungsspezifische Voraussetzungen erinnern.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können gängige Methoden, Tools und Sprachen für die Lösung von Aufgabenstellungen einsetzen,</li><li>• können Modelle grafisch darstellen und verbal beschreiben,</li></ul>			

- können in einem vorgegebenen Zeitrahmen Ergebnisse erarbeiten und diese präsentieren,
- sind in der Lage, eine Problemstellung nach wissenschaftlichen Kriterien zu analysieren und nach einer wissenschaftlichen Methode zu bearbeiten.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können den eigenen Standpunkt mit fundierten theoriegestützten Argumenten in Diskussionen überzeugend vertreten,
- können sich in einem Team mit ihrem individuellen Vorwissen einbringen und dieses unterstützen sowie die ihnen gestellten Aufgaben in konstruktiver Zusammenarbeit lösen,
- sind in der Lage, über Probleme konstruktiv in einen Dialog zu treten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können selbstständig ein Thema nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten bearbeiten,
- können sich selbstständig konkrete Lösungsansätze, die auch außerhalb des bisher Gelernten liegen, erarbeiten,
- können die eigene Arbeit verantwortungsvoll organisieren und selbstständig durchführen, so dass die Ergebnisse plan- und anforderungsgemäß vorliegen,
- können eigenständig, selbstmotiviert und kritisch denkend Lösungsansätze für die Problemstellung entwickeln.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.BBB, B.FST, B.MAT Wahlpflichtmodul: B.ES, B.GVT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li><li>• Sautter, R.: Fertigungsverfahren, Vogel Communications Group GmbH &amp; Co. KG</li><li>• Fritz, A.H.: Fertigungstechnik, Springer-Verlag</li><li>• Klocke, F.; König, F.: Fertigungsverfahren (Band 1 bis 5), Springer-Verlag</li></ul>				



**3015 Technische Mechanik 3**

<b>Modulcode</b> 3015	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Technische Mechanik 3 Engineering Mechanics 3		
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr. Stephan Marzi	<b>Lehrender</b> Prof. Dr. Stephan Marzi		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1001 Mathematik 1, 1002 Mathematik 2, 1004 Technische Mechanik 1, 2005 Technische Mechanik 2, 1007 Informatik		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 6 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 180 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 90 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Kinematik des Punktes, Kinematik von Körpern, momentaner Drehpol, Newtonsche Axiome, Prinzip von d'Alembert, numerische Zeitintegration, Impuls und Energie, Stöße  Kinematics of point, kinematics of body, instantaneous pole, Newtons axioms, d'Alemberts principle, Lagrange's equations (second kind), explicit numerical time integration, momentum and energy, collisions			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b>			

- Grundlagen der Kinematik und Kinetik des Massenpunktes
- Grundlagen der Kinematik und Kinetik des starren Körpers
- Prinzip von d'Alembert
- Impuls-, Arbeits-, Energiesatz
- Lagrangesche Gleichungen 2. Art
- explizite numerische Zeitintegration
- Stoßvorgänge

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- erwerben Basiswissen in der Dynamik,
- sind dazu in der Lage, Bewegungsgleichungen aufzustellen und zu lösen,
- erwerben die Fähigkeit, mechanische Problemstellungen lösen zu können.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- erwerben die Fähigkeit, mechanische Modelle aus praxisnahen Problemstellungen abzuleiten und die mechanischen Grundgesetze auf das abstrahierte System zu übertragen,
- werden dazu in die Lage versetzt, eigene Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu überprüfen und zu interpretieren,
- erkennen Anwendungsgrenzen von Berechnungsmethoden.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- lernen durch Gruppenarbeit beim Lösen von Übungsaufgaben miteinander zu arbeiten und erwerben dadurch Teamfähigkeit.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- lernen ihre Arbeit selbst zu organisieren,
- entwickeln Abstraktionsvermögen, logisches Denken und zielführende Vorgehensweisen,
- lernen sich selbst einzuschätzen,
- gewinnen Erkenntnisse über ihre individuelle Begabung, die im weiteren Studienverlauf zur Wahl der Vertiefungsrichtung und Belegung von Wahlfächern führt.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.AMB, B.FST, B.MAT  
 Wahlpflichtmodul: B.ES, B.GVT, B.EWI

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

#### **Dauer des Moduls**

#### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

#### **Sprache**

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).	
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS
	<input checked="" type="checkbox"/> Übung 2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik3 – Kinetik. Springer</li> </ul>		

### 3020 Betriebswirtschaftslehre und Einführung in die allgemeine Rechtslehre

<b>3020</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre und Einführung in die allgemeine Rechtslehre / Business Management and Jurisprudence</b>
<b>Modulverantwortliche</b>  Studiengangsleitung B.AMB	<b>Lehrende</b>  Dr. Sang-Min Park und weitere MuK Lehrende
<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<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> Aktive Teilnahme (z.B. durch Präsentation von Übungsaufgaben und Beteiligung im Diskussionsforum) (Art der Prüfungsvorleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistungen</b> Recht (50 %): Klausur (kann Fragen nach Antwortwahlverfahren enthalten. Dies wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.) BWL (50 %): Portfolioprfung (z.B. Präsentation, Ausarbeitung, Lernreflexion, Protokoll, Quiz)

	(Details zur Prüfung werden den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 4	<b>Arbeitsaufwand</b> 120 h	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS = 60 h	<b>Selbststudium</b> 60 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Betriebswirtschaftslehre in der sozialen Marktwirtschaft, Organisation eines Unternehmens, Absatzwirtschaft, Materialwirtschaft, Entscheidungstheorie, Buchhaltung, Kostenrechnung, Finanzrechnung, Investitionsrechnung, Standortwahl, Personal und Führung, Einteilung der Rechtsgebiete, Aufbau der Gerichtsbarkeit in Deutschland, Prozessrecht, EU-Recht, Zivilrecht, Handelsrecht, Internet-, Urheber- und Patentrecht  Business management in social market economy, business organisation, industry and commerce, materials, cost accounting, financial analysis, decision models, capital budgeting, controlling, choice of location, management, different fields of law, court system in Germany, procedure law, EU law, civil law, business law, cyber law, patent law and copyright			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Grundlagen des wirtschaftlichen Handelns, Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre</li><li>• Markt und Kunde: Unterscheidung von Märkten, Preisbildung/Marktpreis, Anbieter- und Nachfrageverhalten</li><li>• Unternehmen: Gründung, Organisation, Standort und Finanzierung, Rechtsformen, Kooperation und Konzentration, Krise und Auflösung, Entscheidungsmodelle</li><li>• Rechnungswesen: Begriffe und Funktionen, Finanzbuchhaltung und Jahresabschluss, Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Kosten- und Leistungsrechnung, Vollkosten und Deckungsbeitragsrechnung, Controlling</li><li>• Führung: Planung, Steuerung und Kontrolle, Führungsstile, Grenzen der Führungssysteme</li><li>• Einteilung der Rechtsgebiete</li><li>• Aus dem Zivilrecht: Grundlagen des Allgemeinen Teils des Schuldrechtes und des Sachenrechtes des BGB, Vertragsrecht, Aufbau der Gerichtsbarkeit in Deutschland einschließlich Grundlagen Prozessrecht, Internetrecht (Domainrecht, Vertragsrecht im Internet, Urheberrecht, Haftung nach dem Teledienstgesetz, Grundlagen Datenschutz)</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die wichtigsten betriebswirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Prinzipien, die Planung und den Aufbau einer Unternehmung, Grundlegendes über die Aufgaben des Managements, Rechnungswesen und Controlling,</li><li>• lernen, die betriebswirtschaftliche Sichtweise der Leistungserstellung im Unternehmen von der technischen zu unterscheiden,</li></ul>			

- haben ein Bewusstsein für Rechtsfragen und kennen mögliche rechtliche Implikationen ihres späteren Arbeitsumfeldes. Dazu gehören insbesondere die Kenntnisse über Grundlagen des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) sowie rechtliche Aspekte der Informatik.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & überfachlich)

##### Die Studierenden

- können in einem gegebenen Zeitrahmen ordentlich formatierte Dokumente erstellen,
- sind insbesondere in der Lage, mathematische Ausdrücke sauber in Dokumenten abzubilden,
- kennen mehrere Möglichkeiten der kollaborativen Dokumentenerstellung,
- sind sich des Medienangebots der THM Bibliothek bewusst und können damit umgehen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können in einem gegebenen Zeitrahmen Aufgabenblätter in Gruppen bearbeiten. Dabei koordinieren sie den Arbeitsablauf und die Rollenverteilung in Selbstorganisation. Nach erledigten Gruppenarbeiten reflektieren die Studierenden den Gruppenarbeitsprozess,
- die Studierenden erlangen ein Bewusstsein über die Heterogenität von Teams und leiten daraus Handlungsstrategien ab,
- die Studierenden sind in der Lage, modulbezogene Fragen innerhalb ihrer Gruppen und gegenüber den Lehrenden zu formulieren und zu äußern.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- reflektieren semesterbegleitend ihre Lernfortschritte und ihre Beiträge zu Gruppenarbeiten,
- setzen sich kritisch mit Feedback und Fehlern auseinander,
- sind in der Lage, ihr begrenztes Zeitbudget effizient zu managen.

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

	4 SWS			0 SWS		0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> Details zur Literatur werden den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.						

### 3023 Energiewirtschaftsrecht

<b>Modulcode</b> 3023	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Energiewirtschaftsrecht Energy Industry Law		
<b>Modulverantwortliche</b> Studiengangsleiter B.EWI	<b>Lehrende</b> Ingmar Böffel (Lehrbeauftragter)		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur (gemäß § 3 Abs. 7 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Entwicklung des nationalen Energierechts, Grundlagen des europäischen Energierechts, Rechtsquellen des Energierechts, Recht der leitungsgebundenen Energieversorgung, Energieumweltrecht, Aufsichtsbehörden und Rechtsschutz			

History of the national energy industry law, fundamentals of the european energy industry law, legal sources, law concerning the gridbased energy supply, energy and environmental law, regulatory authorities and legal protection

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Fallbearbeitung und juristische Methodik anhand energierechtlicher Fragestellungen, geschichtliche Entwicklung des Energierechts in Deutschland, Grundlagen des europäischen Energierechts und Bedeutung für das nationale Recht, Überblick über die Rechtsquellen des Energierechts und das System des deutschen Energierechts,
- rechtlichen Rahmenbedingungen zur Regulierung des Netzbetriebs durch das EnWG: Marktzutritt, Netzzugang, Netzanschluss, der Netznutzungsentgelte, der Entflechtung sowie des Verbrauchs von Energie durch Letztverbraucherträge, Energieliefervertrag, Versorgungssicherheit,
- Grundlagen des Energieumweltrechts durch Darstellung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Förderung erneuerbarer Energien nach EnWG und KWKG, Rechtsfragen des Netzausbaus, Struktur der Energieaufsicht und Rechtsschutzmöglichkeiten

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- kennen und verstehen die geschichtliche Entwicklung des Energiewirtschaftsrechts in Deutschland,
- kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Energiewirtschaftsrechts und die Einflüsse des europäischen Rechts,
- kennen die wichtigsten energierechtlichen Normen und können diese aufzählen,
- kennen insbesondere Aufbau, Struktur und Bedeutung des EnWG und seiner nachgeordneten Rechtsverordnungen und verstehen die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Erzeugung, Versorgung und Verteilung von Energie in Deutschland,
- kennen die Regelungen zur Förderung erneuerbarer Energien nach dem EEG und KWKG und zugehöriger Rechtsverordnungen sowie die grundlegenden rechtlichen Rahmenbedingungen des Netzausbaus und können diese strukturiert wiedergeben,
- verstehen den Einfluss der Umweltpolitik und die sich daraus ergebende Bedeutung des Umweltenergierechts in einem übergeordneten System des Klimaschutzes und deren Auswirkungen auf die Entwicklung des Energierechts in Deutschland.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- sind in der Lage die behandelten rechtlichen Rahmenbedingungen auf Fragestellungen aus der täglichen Praxis zu übertragen und ingenieursspezifische Fragestellungen der Energietechnik in den richtigen rechtlichen Normkontext einzuordnen,
- können grundlegende rechtswissenschaftlichen Methoden auf einfache Fallgestaltungen anwenden und sachgerechten Lösungen zuführen,

- können die Fortentwicklung des Energierechts selbstständig beobachten und Auswirkungen auf ihre Tätigkeit einschätzen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können eine strukturierte Argumentation entlang der rechtlichen Rahmenbedingungen entwickeln und diese Argumentation in einer Diskussion im Plenum gegen Widersprüche verteidigen.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können rechtliche Risiken erkennen und grundlegend bewerten, um im Bedarfsfall rechtzeitig rechtlichen Expertenrat einzuholen,
- verstehen die Notwendigkeit zu interdisziplinärem Denken und Handeln und sind fähig über die Schnittstelle Technik – Recht zu kommunizieren (Wahrnehmen von Schnittstellenaufgaben).

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.EWI Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>				

### 3027 Projektmanagement

<b>Modulcode</b>  3027	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Projektmanagement  Project Management
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>



Prof. Dr. Thorsten Beck		Prof. Dr. Thorsten Beck	
Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul		keine	
Bonuspunkte		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)		<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur (Multiple Choice möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)	
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
2 CrP	60 Stunden	30 Stunden	30 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Projektmanagement-Standards, Vorgehensmodellen, Personal-, Zeit-, Kosten-, Ressourcen- und Beschaffungsmanagement, Risikoanalysen und Projektcontrolling, Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens  Project management standards, process models, personnel, time, cost, resource and procurement management, risk analysis and project controlling, scientific working methods			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektmanagement als Organisation im Unternehmen</li><li>• Vorgehensmodelle, V-Modell-XT, Ganttproject</li><li>• Methoden (GMV, FMEA, Entscheid.-Tab)</li><li>• Eskalation, Vertragsgestaltung, Dokumentation, Controlling</li><li>• Kommunikation, Reporting und Risikobehandlung</li><li>• Erstellen wissenschaftlicher Texte, Umgang mit Literatur</li><li>• Lösungsbeispiele aus der Praxis</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			

#### Die Studierenden

- können die grundlegenden Aufgaben des Projektmanagements erfassen,
- können Projektinitiierung, Durchführungs-, Kosten- und Ressourcenplanung, Change- und Problembehandlung planen und beschreiben,
- können die Bedeutung und die Anforderungen an Reporting und Dokumentation, Controlling sowie Motivations-, Präsentations- und Führungsgrundlagen erläutern,
- kennen die formalen Voraussetzungen für wissenschaftliches Arbeiten und
- können wissenschaftliche Texte, Berichte und Arbeiten prüfen und beurteilen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

#### Die Studierenden

- können vorhandenes Wissen auf konkrete Aufgabenstellungen anwenden,
- können sich Wissen entsprechend ihres individuellen Vorwissens durch eine Literaturrecherche aneignen,
- können gängige Methoden, Tools und Sprachen für die Lösung von Aufgabenstellungen einsetzen,
- können Modelle grafisch darstellen und verbal beschreiben,
- können in einem vorgegebenen Zeitrahmen Ergebnisse erarbeiten und diese präsentieren,
- sind in der Lage, eine Problemstellung nach wissenschaftlichen Kriterien zu analysieren und nach wissenschaftlichen Methoden in Übungsaufgaben und Fallbeispielen anzuwenden.

#### Sozialkompetenzen

#### Die Studierenden

- können den eigenen Standpunkt mit fundierten theoriegestützten Argumenten in Diskussionen überzeugend vertreten,
- können sich in einem Team mit ihrem individuellen Vorwissen einbringen und dieses unterstützen sowie die ihnen gestellten Aufgaben in konstruktiver Zusammenarbeit lösen,
- sind in der Lage über Probleme konstruktiv in einen Dialog zu treten,
- können angemessene Prozesse und Lösungsstrategien zur Auflösung von Konfliktpotential in Gruppenarbeiten erläutern.

#### Selbstkompetenzen

#### Die Studierenden

- können selbstständig Fallbeispiele nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten bearbeiten,
- können sich selbstständig konkrete Lösungsansätze, die auch außerhalb des bisher Gelernten liegen, erarbeiten,
- können die eigene Arbeit verantwortungsvoll organisieren und selbstständig durchführen, so dass die Ergebnisse plan- und anforderungsgemäß vorliegen,
- können die Anforderungen des Projekts mit ihrem eigenen Vorwissen abgleichen und entsprechend Wissenslücken selbstständig schließen,
- können eigenständig, selbstmotiviert und kritisch denkend Lösungsansätze für die Problemstellung entwickeln.

Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kuster, J. u.a.: Handbuch Projektmanagement, Springer-Verlag</li><li>• Hering, E.: Projektmanagement für Ingenieure, Springer-Verlag</li><li>• Bär, C. u.a.: Anwendungsbezogenes Projektmanagement, Springer-Verlag</li><li>• Kusay-Merkle, U.: Agiles Projektmanagement im Berufsalltag, Springer-Verlag</li><li>• Hofmann, Y. E.: 30 Minuten Projektmanagement, GABAL Verlag</li></ul>				

#### 4021 Maschinenelemente 2

<b>Modulcode</b>  4021	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Maschinenelemente 2  Machine Elements 2
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Gerd Manthei	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Gerd Manthei
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1010 TZ/CAD, 1004 Technische Mechanik 1, 2013 Maschinenelemente 1
	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu

	Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Übungsaufgaben, Hausarbeit (Anzahl und Umfang wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben).  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur mit Konstruktionsaufgabe (Multiple-Choice-Anteil möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben).		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Wellen und Achsen, Schmierstoff- und Dichtungssysteme, Gleit- und Wälzlager, Kupplungen und Bremsen, Getriebe (Zahnräder, Bauformen), Umschlingungsgetriebe  Shafts, lubrication and sealing technology, bearing systems (sliding bearings, rolling bearings), clutches and brakes, transmission systems (fundamentals of gear, gear-boxsystems)			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktions- und beanspruchungsgerechtes Konstruieren von einfachen Baugruppen und Mechanismen mit bewegten Teilen, Lagerungen und Gehäuse unter Anwendung der Prinzipien und Richtlinien zur Gestaltung.</li><li>• Funktionen, Wirkprinzipien, Auswahl, Dimensionierung, Berechnung und fachgerechte Gestaltung und Anwendung von Maschinenelementen in ihrem Umfeld (z.B. Verbindungselemente wie Welle-Naben-Verbindungen, Dichtungen, Achsen, Wellen, Lager und Lagerungen, statische und dynamische Festigkeitsnachweise, Zahnräder und Zahnradgetriebe, Dichtungen und Kupplungen, Ketten- und Riemengetriebe).</li><li>• Dokumentation, rechnerische Dimensionierung, konstruktive Gestaltung einfacher Baugruppen und Abläufe unter vorgegebenen Randbedingungen, Erstellen von Handentwürfen, Gesamt-, Einzelteil- und Rohteilzeichnungen inkl. funktions-, fertigungs- und montagegerechter Festlegung der Maß-, Form- und Lagetoleranzen und Oberflächenangaben, Verfassen technischer Unterlagen zur Gesamtzeichnung wie z.B. Stücklisten.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden können			

- die Funktion und Wirkung einzelner Maschinenelemente erläutern und differenzieren,
- den Festigkeitsnachweis von Maschinenelementen durchführen,
- Bauteile und Baugruppen unter einem ganzheitlichen Aspekt entwickeln und verifizieren,
- grundlegender Zeichnungsnormen bei der Darstellung von Maschinenbauprodukten anwenden (vorzugsweise in Freihandtechnik).

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- Bauteile des Maschinenbaus auslegen und nachrechnen,
- das generelle Vorgehen beim Entwickeln und Konstruieren an neuen Aufgabenstellungen anwenden.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- fachbezogene Positionen und Problemlösungen von Maschinenelementen formulieren und argumentativ verteidigen,
- sich mit Fachvertretern und mit Laien über die Auslegung von Maschinenelementen austauschen,
- nach Abschluss des Moduls in einem interdisziplinären Team arbeiten, Informationen austauschen, eine Termin- und Ressourcenplanung durchführen und in einem Team Verantwortung übernehmen.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden können eine Aufgabenstellung strukturiert bearbeiten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.FST, B.MAT Wahlpflicht: B.ES, B.GVT, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>• Hoischen, W., Hesser, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag, Berlin.</li><li>• Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen, Springer-Verlag, Berlin.</li></ul>				

- Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente, Vieweg-Verlag, Wiesbaden.
- Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente Aufgabensammlung, Vieweg-Verlag, Wiesbaden.
- Grote, K.-H., Feldhusen, J. (Hrsg.): Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

## 4022 Fertigungsverfahren 2

<b>Modulcode</b> 4022	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Fertigungsverfahren 2  Manufacturing Process 2		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thorsten Beck	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thorsten Beck		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Es wird empfohlen, das Labor vor der Klausurteilnahme zu absolvieren.  <b>Prüfungsleistung:</b>  Praktikumsberichte (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben), 10 % und Klausur (Multiple Choice möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.), 90%		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			

Bewertung alternativer Fertigungsverfahren zur Herstellung ausgewählter Beispielgeometrien einschließlich Berechnung der wichtigsten Kenngrößen, Prozessauslegung, Bezugsebenen und -größen von Werkzeugen

Assessment of alternative manufacturing process including calculation of the main parameters, process design, reference levels and sizes of tools

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Bewertung alternativer Fertigungsverfahren zur Herstellung ausgewählter Beispielgeometrien, z.B. Zylinder, Einstich, Fläche, ... einschließlich Berechnung der wichtigsten Kenngrößen,
- Prozessauslegung bezüglich Rauheit, Temperatur, Kräfte, Leistung,
- Geometrie, Bezugsebenen und -größen von Werkzeugen

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- können die wesentlichen Fertigungsverfahren auswählen und diese normgerecht organisieren,
- sind in der Lage die Einsatzfelder der wesentlichen Fertigungsverfahren zu demonstrieren,
- können die wichtigsten Kenngrößen zu den wesentlichen Fertigungsverfahren berechnen,
- können die Kinematik der wesentlichen Fertigungsverfahren illustrieren und
- können bei der Konstruktion von Bauteilen und Baugruppen fertigungsspezifische Voraussetzungen anwenden.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- können gängige Methoden, Tools und Sprachen für die Lösung von Aufgabenstellungen einsetzen,
- können Modelle grafisch darstellen und verbal beschreiben,
- können in einem vorgegebenen Zeitrahmen Ergebnisse erarbeiten und diese präsentieren,
- sind in der Lage, eine Problemstellung nach wissenschaftlichen Kriterien zu analysieren und nach einer wissenschaftlichen Methode zu bearbeiten.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können den eigenen Standpunkt mit fundierten theoriegestützten Argumenten in Diskussionen überzeugend vertreten,
- können sich in einem Team mit ihrem individuellen Vorwissen einbringen und dieses unterstützen sowie die ihnen gestellten Aufgaben in konstruktiver Zusammenarbeit lösen,
- sind in der Lage, über Probleme konstruktiv in einen Dialog zu treten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

<ul style="list-style-type: none"><li>• können selbstständig ein Thema nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten bearbeiten,</li><li>• können sich selbstständig konkrete Lösungsansätze, die auch außerhalb des bisher Gelernten liegen, erarbeiten,</li><li>• können die eigene Arbeit verantwortungsvoll organisieren und selbstständig durchführen, so dass die Ergebnisse plan- und anforderungsgemäß vorliegen,</li><li>• können eigenständig, selbstmotiviert und kritisch denkend Lösungsansätze für die Problemstellung entwickeln.</li></ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflicht: B.AMB Wahlpflicht: B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li><li>• Sautter, R.: Fertigungsverfahren, Vogel Communications Group GmbH &amp; Co. KG</li><li>• Fritz, A.H.: Fertigungstechnik, Springer-Verlag</li><li>• Klocke, F.; König, F.: Fertigungsverfahren (Band 1 bis 5), Springer-Verlag</li></ul>				

#### 4023 Messwertverarbeitung und Qualitätssicherung

<b>Modulcode</b>  4023	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Messwertverarbeitung und QualitätssicherungData  Processing and Quality Assurance
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Thomas Sure	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Thomas Sure Lehrbeauftragte: Frau Aygül Abedi



Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul	keine		
Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul	Messtechnik 1		
Bonuspunkte	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Prüfungsleistung: Klausur Messwertverarbeitung (40 %) und testierte Hausübungen (10%) und Klausur Qualitätssicherung (50 %), Antwort-Wahl-Verfahren möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.		
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Statistische Datenanalyse, statistische Tests, Kurvenanpassung, Einführung in die Signalverarbeitung, Einführung in die digitale Messdatenerfassung, Qualität und Fehler, Qualitätsmanagementsystem, ISO 9000, Methoden zur Qualitätsverbesserung, TQM, Qualitätssicherung  Statistical data analysis, statistical tests, curve fitting, introduction to signal processing, introduction to digital data acquisition, quality and faults, quality management system, ISO9000, methods for quality improvement, TQM, quality assurance			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Messwertverarbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Statistische Tests</li><li>• Regressionsmethoden</li><li>• Spline-Interpolation</li><li>• Verfahren zur Rauschunterdrückung</li></ul>			

### Qualitätssicherung

- Bedeutung der Qualität, materielle und immaterielle Produkte, Kano-Modell,
- Fehler, Fehlerklassen, -häufigkeit, -sammelkarte, -gewichtung, Pareto-Regel, Zuverlässigkeit,
- Qualitätsmanagementsystem, DIN ISO 9000 ff.,
- Qualitätskennzahlen, CAQ, Qualitätsförderung, Methoden und Techniken und
- Q-Prüfung/Lenkung: Selbstprüfung, 100% - / Stichprobenprüfung, Qualitätsregelkarten, SPC.

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

#### **Messwertverarbeitung**

##### Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der analogen und digitalen Datenerfassung und können diese erklären,
- können die mathematischen/statistischen Grundlagen zur Datenanalyse anwenden,
- können mit den statistischen Methoden des "Guide to the expression of uncertainty in measurement, GUM" Messunsicherheiten von Messgeräten und Messprozessen bestimmen

### Qualitätssicherung

##### Die Studierenden

- erklären die Grundlagen des Qualitätsmanagementsystems und die DIN ISO 9000ff.,
- analysieren Fehler und wenden Methoden und Techniken zur Qualitätsverbesserung an,
- wenden die Grundlagen statistischer Methoden an,
- verbessern ihr Qualitätsbewusstsein und erkennen den Zusammenhang zwischen menschlichem Verhalten und Qualität.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Industriealltag analysieren und weisen fundierte Sachkenntnis dazu vor.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können sich in einer Gruppe organisieren und Themen gemeinschaftlich bearbeiten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können ihren Wissensstand reflektieren und einordnen.
- können Fehler und Fehlleistungen einschätzen und damit umgehen.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: B.AMB, B.FST, B.MAT  
 Wahlpflicht: B.ES, B.GVT, B.EWI

	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> WiSe <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> SoSe <input type="checkbox"/> Bei Bedarf   optional	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.H. Heine Gränicher, Messung beendet – was nun? Hochschulverlag AG an der TH Zürich</li> <li>• Udo Schweitzer, Messdatenanalyse mit EXCEL, Francis Verlag</li> <li>• Klaus-Dieter Wernecke, Angewandte Statistik für die Praxis, Addison Wesley</li> <li>• L. Martinez, R. Martinez, Computational Statistics Handbook with MATLAB, Chapman &amp; Hall/CRC</li> </ul>				

#### 4031 Numerische Methoden für Ingenieure – mit Praktikum Python

<b>Modulcode</b>  4031	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Numerische Methoden für Ingenieure – mit Praktikum Python  Numerical Methods for Engineers with Python
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Gerald Kunz (Vorlesung) Prof. Dr. Thomas Sure (Rechnerpraktikum)	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Gerald Kunz (Vorlesung) Prof. Dr. Thomas Sure (Rechnerpraktikum)
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	1007 Informatik
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten

	ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  regelmäßige Teilnahme am Praktikum (mindestens 75% der Präsenzphase) sowie Hausarbeit und Präsentation zum Praktikum  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Genauigkeit, Konvergenz, Stabilität, Berechnungsaufwand num. Verfahren, Interpolationsverfahren, Lösung linearer Gleichungssysteme, Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme, numerische Integration u. Differentiation, Lösung von GDGL(Systemen), Finite Differenzen-Methode zur Lösung der Fourier'schen Wärmeleitungsgleichung. Einführung in die Programmiersprache Python und Programmierung numerischer Verfahren in Python.  Accuracy, convergence, stability, computation effort of numerical methods, interpolation methods, solving linear equation sets, solving nonlinear equations and sets of equations, numerical methods for integration and differentiation, Solving ordinary equations and ODE-sets, finite-difference-method for solving Fourier`s heat equation. Introduction in Python, programming numerical methods in Python.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Vorlesung Numerische Methoden für Ingenieure</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung numerischer Methoden in den Ingenieurwissenschaften, Diskussion von Rechnergenauigkeit, Abbruchfehler, Konvergenz, Stabilität und Berechnungsaufwand</li><li>• Ausgewählte numerischer Verfahren und deren Anwendung in typischen ingenieurtechnischen Problemstellungen:</li><li>• Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme</li><li>• Ein- und mehrdimensionale Polynominterpolation</li><li>• Ein- und mehrdimensionale lineare und quasilineare Regression,</li><li>• Verfahren zur numerischen Differentiation (Approximation mittels Vorwärts- Rückwärts- und zentraler Differenzenquotienten, sowie Differenzenquotienten zur Approximation partieller Ableitungen</li><li>• Verfahren zur numerischen Integration: Newton-Cotes-Strategien, Trapez und Simpson-Verfahren</li></ul>			

- Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen: Intervallschachtelung, Sekantenverfahren, Newton-Raphson-Verfahren, Newton-Raphson-Verfahren mit num. Ableitung
- Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme: Newton-Verfahren für Systeme, Approximation der Jacobi-Matrix,
- Verfahren zur Lösung gewöhnlicher DGLs und gekoppelter DGL-Systeme (explizites, implizites und symplektisches Eulerverfahren, explizite Runge-Kutta-Verfahren).
- Einführung in Finite Differenzen-Methode für partielle DGLs am Beispiel der Wärmeleitungsgleichung

### **Rechnerpraktikum Python**

- Einführung in Python-Programmierung
- Vorlesungsbegleitend: Umsetzung der numerischen Verfahren Python-Programme, sowie Nutzung Bibliotheken numerischer Funktionen. Abschließend Durchführung einer Programmier-Hausübung, die am Rechner vorgeführt und der Quellcode vorgestellt werden muss.

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können die Bedeutung von numerischen Methoden für ingenieurtechnische Aufgaben beschreiben und grundlegende Begriffe numerischen Rechnens – wie Rechnerpräzision, Abbruchfehler, Residuen und Konvergenz – diskutieren,
- können ausgewählte numerische Methoden für typische ingenieurtechnische Anwendungsfälle der entsprechenden Problemstellung zuordnen und das für ein Problem geeignete Verfahren auswählen,
- können das den Verfahren zugrundeliegende Prinzip erklären sowie Vor- und Nachteile für den Einsatz unterschiedlicher Verfahren nennen,
- können die wesentlichen Anforderungen an die bzw. die Anwendungsgrenzen der behandelten numerischen Verfahren berücksichtigen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können grundlegende Operationen in der Programmiersprache Python benennen und umsetzen,
- können die behandelten numerischen Verfahren in Python programmtechnisch umsetzen, um num. Näherungslösungen für typische Problemstellung des Ingenieurwesens zu finden,
- können ein Computerprogramm für ein beschriebenes numerisches Verfahren entwickeln und den entwickelten Programmcode erklären.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können in Gruppen kooperativ und effektiv Lösungen für Problemstellungen entwickeln,
- können über Problemstellungen und entwickelte Lösungsmöglichkeiten kommunizieren und fachspezifische Zusammenhänge vor interessiertem Publikum

vortragen und erklären sowie ihre selbstentwickelte Problemlösung argumentativ gegen Einwände vertreten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können konzentriert und diszipliniert arbeiten, um die numerischen Methoden fehlerfrei umzusetzen,
- können für die Lösung von Problemen die notwendigen Schritte und Entscheidungen zur Problemlösung identifizieren und diese Schritte strukturiert in abstrakter Form eines Computerprogramms umsetzen („Denken in Algorithmen“),
- können auch komplexe Berechnungsabläufe im mündlichen Vortrag nachvollziehbar und verständlich erklären („Komplexitätsreduktion“),
- können eigenständig Lösungsansätzen für mittelschwere Problemstellungen entwickeln.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.MAT Wahlpflicht: B.AMB, B.FST  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b>				

#### 4032 Numerische Methoden für Ingenieure – mit Praktikum Excel u. VBA

<b>Modulcode</b> 4032	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Numerische Methoden für Ingenieure – mit Praktikum Excel u. VBA  Numerical Methods for Engineers with Excel and VBA
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Gerald Kunz	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Gerald Kunz

<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	1007 Informatik		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  regelmäßige Teilnahme am Praktikum (mindestens 75% der Präsenzphase) sowie Hausübung als Gruppenarbeit und Präsentation zum Praktikum (beinhaltet Vorstellung des Quellcodes)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Genauigkeit, Konvergenz, Stabilität, Berechnungsaufwand num. Verfahren, Interpolationsverfahren, Lösung linearer Gleichungssysteme, Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme, numerische Integration u. Differentiation, Lösung von GDGL (Systemen), Finite Differenzen-Methode zur Lösung der Fourier'schen Wärmeleitungsgleichung  Accuracy, convergence, stability, computation effort of numerical methods, interpolation methods, solving linear equation sets, solving nonlinear equations and sets of equations, numerical methods for integration and differentiation, Solving ordinary equations and ODE-sets, finite-difference-method for solving Fourier's heat equation			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b>  <b>Vorlesung: Numerische Methoden für Ingenieure</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Anwendung numerischer Methoden in den Ingenieurwissenschaften, Diskussion von Rechnergenauigkeit, Abbruchfehler und Konvergenz</li></ul>			

- Ausgewählte numerischer Verfahren und deren Anwendung in typischen ingenieurtechnischen Problemstellungen:
- Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme
- Ein- und mehrdimensionale Polynominterpolation
- Ein- und mehrdimensionale lineare und quasilineare Regression,
- Verfahren zur numerischen Differentiation (Approximation mittels Vorwärts- Rückwärts- und zentraler Differenzenquotienten, sowie Differenzenquotienten zur Approximation partieller Ableitungen
- Verfahren zur numerischen Integration: Newton-Cotes-Strategien, Trapez und Simpson-Verfahren
- Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen: Intervallschachtelung, Sekantenverfahren, Newton-Raphson-Verfahren, Newton-Raphson-Verfahren mit num.Ableitung
- Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme: Newton-Verfahren für Systeme, Approximation der Jacobi-Matrix,
- Verfahren zur Lösung gewöhnlicher DGLs und gekoppelter DGL-Systeme (explizites, implizites und symplektisches Eulerverfahren, explizite Runge-Kutta-Verfahren).
- Einführung in Finite Differenzen-Methode für partielle DGLs am Beispiel der Wärmeleitungsgleichung

#### **Lerninhalte (Rechnerpraktikum Excel und VBA)**

- Vorlesungsbegleitende Umsetzung der numerischen Verfahren in Tabellenkalkulationsprogramm Excel und als Visual Basic for Applications- Programme. Abschließend Durchführung einer Programmier-Hausübung, die am Rechner vorgeführt und der Quellcode vorgestellt werden muss.

#### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

##### Fachkompetenzen

###### Die Studierenden

- können die Bedeutung von numerischen Methoden für ingenieurtechnische Aufgaben beschreiben und grundlegende Begriffe numerischen Rechnens – wie Rechnerpräzision, Abbruchfehler, Residuen und Konvergenz – diskutieren,
- können ausgewählte numerische Methoden für typische ingenieurtechnische Anwendungsfälle der entsprechenden Problemstellung zuordnen und das für ein Problem geeignete Verfahren auswählen,
- können das, den Verfahren zugrundeliegende Prinzip erklären, sowie Vor- und Nachteile für den Einsatz unterschiedlicher Verfahren nennen,
- können die wesentlichen Anforderungen an die bzw. die Anwendungsgrenzen der behandelten numerischen Verfahren berücksichtigen.

##### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

###### Die Studierenden

- können die behandelten numerischen Verfahren sowohl in Tabellenkalkulationsprogrammen als auch in Visual Basic for Applications (VBA) programmtechnisch umsetzen, um num. Näherungslösungen für typische Problemstellung des Ingenieurwesens zu finden,
- können ein Computerprogramm für ein beschriebenes numerisches Verfahren entwickeln und den entwickelten Programmcode erklären.

##### Sozialkompetenzen



**Die Studierenden**

- können in Gruppen kooperativ und effektiv Lösungen für Problemstellungen entwickeln,
- können über Problemstellungen und entwickelte Lösungsmöglichkeiten kommunizieren und fachspezifische Zusammenhänge vor interessiertem Publikum vortragen und erklären sowie ihre selbstentwickelte Problemlösung argumentativ gegen Einwände vertreten.

**Selbstkompetenzen**
**Die Studierenden**

- können konzentriert und diszipliniert arbeiten, um die numerischen Methoden fehlerfrei umzusetzen,
- können für die Lösung von Problemen die notwendigen Schritte und Entscheidungen zur Problemlösung identifizieren und diese Schritte strukturiert in abstrakter Form eines Computerprogramms umsetzen („Denken in Algorithmen“),
- können auch komplexe Berechnungsabläufe im mündlichen Vortrag nachvollziehbar und verständlich erklären („Komplexitätsreduktion“),
- können eigenständig Lösungsansätzen für mittelschwere Problemstellungen entwickeln.

**Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: B.ES, B.GVT, B.EWI

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

**Dauer des Moduls**

- ☒
- 1 Semester
- 
- ☐
- 2 Semester

**Häufigkeit des Angebots des Moduls**

- ☒
- Semesterweise
- 
- ☐
- Jährlich
- 
- ☐
- Bei Bedarf

**Sprache**

- ☒
- Deutsch
- ☐
- Englisch
- 
- ☐
- Andere:

**ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung**

Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).

**Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)**
☐ Vorlesung  
 0 SWS

☒ Seminar  
 3 SWS

☐ Übung  
 0 SWS

☒ Praktikum  
 1 SWS

**Literatur, Medien**
**4024 Strömungsmaschinen 1**

Modulcode	Modulbezeichnung (deutsch / englisch)
4024	Strömungsmaschinen 1 Fluid Flow Machines 1

<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Burkhard Ziegler	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Burkhard Ziegler		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	3012, Technische Fluidmechanik		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Das Labor ist vor der Klausurteilnahme zu absolvieren.  <b>Prüfungsleistung:</b>  Praktikumsberichte (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; 0 %) und Klausur (100%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Analyse von Strömungsanlagen, Einteilung der Strömungsmaschinen nach verschiedenen Merkmalen, Energieumsetzung im Laufrad, Ähnlichkeitsgesetze, Kennzahlen, Zusammenarbeit zwischen Strömungsmaschine und Anlage, Kavitation, Regelungsarten, Wasserkraftanlagen.  Analyzing of process flow systems, classification of fluid flow machines by different characteristics, conversion of energy in the impeller, similarity laws, index numbers, cooperation between fluid flow machine and pipeline system, cavitation, control modes, hydroelectric power plants			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strömungsanlagen: Grundtypen und ihre Kombinationen,</li><li>• Einteilung der Strömungsmaschinen nach unterschiedlichen Merkmalen,</li><li>• Aufbau und Funktionsweise von hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen,</li><li>• Energieumsetzung im Laufrad,</li><li>• Ähnlichkeitsgesetze, Kennzahlen und ihre Anwendung zur Auslegung von SM,</li><li>• Prüfstandstechnik, Messwerterfassung, Auswertung, Interpretation,</li></ul>			

- Kavitation: Entstehung, Folgen, Vermeidung, NPSH,
- Drehzahl-, Bypass-, Drosselregelung, Serien- und Parallelschaltung,
- Wasserkraftanlagen.

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können Strömungsanlagen für den Betrieb mit Strömungsmaschinen (Kraft- und Arbeitsmaschinen) durch Messung und Berechnung analysieren,
- kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien der Energieumwandlung in Strömungsmaschinen,
- kennen die Zusammenhänge zwischen dem Aufbau und den Betriebseigenschaftender Maschinen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können Abnahmeversuche entwickeln, aufbauen und durchführen,
- können aus der Interpretation der Messdaten die Einsatzgrenzen der Strömungsmaschinen bestimmen,
- können Strömungsmaschinen sowohl nach ökonomischen als auch ökologischen Aspekten einzusetzen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können in Gruppen kooperativ und effektiv Versuche zur Bestimmung der Einsatzgrenzen von Strömungsmaschinen entwickeln,
- können die Ergebnisse der Versuche vortragen und diskutieren.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können die Anforderungen des Moduls mit eigenem Vorwissen abgleichen und entsprechende Wissenslücken selbstständig schließen,
- können sich eigenverantwortlich und selbstständig die Bedienung der Versuchsanlagen erschließen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.GVT. Wahlpflichtmodul: B.EWI, B.FST, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:

<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, W., Elmendorf, W., Strömungsmaschinen 1, Aufbau und Wirkungsweise, 11. Auflage, ISBN 978-3-8343-3130-4, Vogel -Buchverlag, 2008.</li> <li>• Bohl, W., Strömungsmaschinen 2, Berechnung und Kalkulation 8. Auflage, ISBN 978-3-8343-3028-4, Vogel-Buchverlag, 2013.</li> <li>• Gülich, J.-W., Kreiselpumpen, Handbuch für Entwicklung, Anlagenplanung und Betrieb, 5. Auflage, ISBN 978-3-642-05478-5, Springer-Verlag, 2021.</li> <li>• Voith Turbo, Hydrodynamik in der Antriebstechnik, Voithstr.1, 74564 Crailsheim, 2012.</li> <li>• Wagner, W., Lufttechnische Anlagen, Ventilatoren und Ventilatoranlagen, 2. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-8343-3096-6, Vogel-Buchverlag, 2007.</li> <li>• Ziegler, B., Technische Fluidmechanik, jeweils aktuelles Skript, THM.</li> </ul>				

#### 4026 Wärmeübertragung

<b>Modulcode</b> 4026	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Wärmeübertragung Heat Transfer
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Hellgard Richter	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Hellgard Richter
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b> -  <b>Prüfungsleistung:</b> Klausur

ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Praktikum		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
<p>Wärmeleitung, Fouriersche Gesetze, Konvektion, Dimensionsanalyse, lineare Regression, Wärmedurchgang, Apparate der Wärmeübertragung, Wirtschaftlichkeit, Instationäre WÜ- Prozesse, Kondensation, Verdampfung , Wärmestrahlung</p> <p>Heat conduction, Fouriers law, forced and natural convection, dimensional check, dimensionless characteristics, heatexchanger, operating efficiency, condensation, evaporation, heat radiation</p>			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wärmeleitung, Fouriersche Gesetze</li><li>• Konvektion, Dimensionsanalyse, Verfahren der linearen Regression zur Ermittlungdes Wärmeübergangskoeffizienten</li><li>• Wärmedurchgang, Apparate der Wärmeübertragung, Wirtschaftlichkeit</li><li>• Instationäre Wärmeübertragungsprozesse</li><li>• Wärmeübertragung mit Phasenwechsel: Kondensation, Verdampfung</li><li>• Wärmestrahlung</li><li>• Studium der Prozessgröße Wärme an vielen Praxisbeispielen und Übungsaufgaben</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• beherrschen die methodischen Grundlagen des thermischen Energietransportes,</li><li>• verstehen die Mechanismen der Wärmeübertragung,</li><li>• sind in der Lage die Energietransport-Vorgänge mathematisch zu beschreiben,</li><li>• besitzen die Kompetenz zur Berechnung und Analyse prozessspezifischer Parameter sowie zur grundlegenden Berechnung von Wärmeübertragern.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können vorhandenes Wissen auf neue Problemstellungen anwenden,</li><li>• wenden diese Methoden an, um Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und deren Wirkung zu analysieren.</li></ul>			
<u>Sozialkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage, Lösungen von Übungsaufgaben vorzutragen und über Ergebnissezu diskutieren,</li><li>• können sich eine eigene Meinung bilden und diese auf der Basis ihrer theoretischen Kenntnisse vertreten,</li></ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• können ihren Standpunkt in Diskussionen argumentativ sachlich vertreten.</li></ul> <p><u>Selbstkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können sich selbstständig neues Wissen aneignen,</li><li>• können die Anforderungen des Moduls mit ihrem eigenen Vorwissen abgleichen und entsprechend Wissenslücken selbstständig schließen,</li><li>• können sich aktiv in Forschungs- und Entwicklungsprozess einbringen.</li></ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflicht: B.AMB, B.ES, B.GVT, B.EWI Wahlpflicht: B.FST, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS  <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  2 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <b>Weiß, S. ; Miltzer, K.-E.; Gramlich, K.</b> Thermische Verfahrenstechnik <b>Elsner, N.</b> Grundlagen der Technischen Thermodynamik Bd. 2: Wärmeübertragung <b>VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC)</b> VDI- Wärmeatlas				
<b>Sonstiges</b>  Optionales Angebot von Experimentalübungen				

#### 4028 Sensorik und Signalverarbeitung

<b>Modulcode</b> 4028	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Sensorik und Signalverarbeitung Sensor technology and signal processing
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Gerd Manthei	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Gerd Manthei

<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2016 Messtechnik 1		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  vier testierte Praktikumsversuche  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Sensortechnologie, Wirkprinzip/Merkmal Drehzahl, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Vibration, Drehmoment, Druck, Kraft, Füllstand, Durchfluss, analoge und digitale Signale, Aufnahme und Verarbeitung von Signalen, Analog-Digital-Wandlung.  Sensor technology, speed, deflection, velocity, acceleration, vibration, speed, torque, pressure, load cells, strain gages, analog and digital signal acquisition and processing, analog-digital-conversion.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sensortechnologie, Wirkprinzip/Merkmal (Drehzahl, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Vibration, Drehmoment, Druck, Kraft, Füllstand, Durchfluss)</li><li>• Analoge und digitale Signalübermittlung und Auswertung, Analog- und Digitalwandlung, Datenaufnahme mit Mikrocontrollern</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können Sensoren klassifizieren und einsetzen,</li></ul>			

- verfügen über Kenntnisse der Signalübertragung, Signalauswertung und Messtechnik.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- Sensoren entsprechend der Messaufgabe auswählen und anwenden,
- Messsignale übertragen, auswerten und weiterverarbeiten,
- das generelle Vorgehen beim Einsatz von Sensoren und der Signalverarbeitung an neuen Aufgabenstellungen anwenden.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- fachbezogene Positionen und Problemlösungen bei Messaufgaben formulieren und argumentativ verteidigen,
- sich mit Fachvertretern und mit Laien über die Auswahl von Sensoren und der Signalverarbeitung austauschen,
- nach Abschluss des Moduls in einem interdisziplinären Team arbeiten, Informationen austauschen, eine Termin- und Ressourcenplanung durchführen und in einem Team Verantwortung übernehmen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können eine Aufgabenstellung der Sensortechnik und Signalverarbeitung strukturiert bearbeiten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.FST, B.MAT Wahlpflicht: B.ES, B.GVT, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  2 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  • Gautschi, G.: Piezoelectric sensors: Force, strain, pressure, acceleration and acoustic emission sensors, materials and amplifiers. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.				



- Löffler-Mang, Martin: Optische Sensorik Lasertechnik, Experimente, Light Barriers. Vieweg+Teubner Verlag.
- Reif, K. (Hrsg.): Sensoren im Kraftfahrzeug. Vieweg+Teubner Verlag.
- Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Springer-Vieweg.
- Stein, U.: Programmieren in Matlab. Carl Hanser Verlag, München.

#### 4029 Elektrische Energietechnik und Maschinen

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
4029	Elektrische Energietechnik und Maschinen Electrical Engineering and Machines		
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>		
Prof. Dr. Swen Graubner	Prof. Dr. Swen Graubner		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2017 Elektrotechnik		
<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 (gemäß § 3 Abs. 6 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich), mündliche Prüfung oder Projektarbeit (Art und Umfang der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	60 h	90 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Rechenübungen		

### **Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)**

Aufbau, Komponenten und Funktionsweise elektrischer Netze, Wirkprinzip, Aufbau und Betriebsverhalten elektrischer Maschinen.

Composition, components and functionality of electrical power grids, active principle, composition and operating modes of electrical machines.

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

#### **Inhalte**

- Elektrische Energiewandlung und Verteilung
- Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ)
- Hochspannungstransformation
- Blindstromkompensation,
- Netzberechnung, Grundlagen, Netzstruktur, Inselnetze
- Netzplanung, Sternpunktbehandlung, Netzschutzkoordinaten
- Kurzschlussstromberechnungen
- Personenschutz in Netzen
- Grundlagen elektrischer Maschinen
  - Arten von elektrischen Maschinen, Aufbau, Betriebsarten, Betriebsverhalten
  - Einsatz von elektrischen Antrieben mit Stromrichtern

Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse der elektromechanischen Energiewandlung,
- kennen und verstehen Aufbau und Funktion der wesentlichen Komponenten von elektrischen Versorgungsnetzen,
- kennen die Netzinfrastruktur von Inselnetzen, öffentlichen Energieversorgungsnetzen und Industrienetzen,
- kennen die unterschiedlichen Aufgabengebiete der Planung elektrischer Netze
- unterscheiden die verschiedenen Generator- und Motortypen und wählen entsprechend den Erfordernissen aus,
- berechnen grundlegende Anwendungsfälle von Motoren und Generatoren sowie Transformatoren.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & überfachlich)

Die Studierenden...

- schulen ihre Fähigkeit zur systematischen Problemlösung,
- erkennen grundsätzliche Konzepte der Energiewandlung und -verteilung,
- setzen erfolgreich das Konzept von Drehstrom, Drehspannung und komplexem Widerstand, Wirk-, Schein- und Blindleistung ein,
- können vorhandenes Wissen auf neue und spezifische Problemstellungen anwenden.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden...

- bearbeiten Übungsaufgaben in Gruppen und schulen dabei ihre Teamfähigkeit und ihre Kommunikationsfähigkeiten.

**Selbstkompetenzen**

- organisieren selbständig die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes,
- bearbeiten unter zeitlicher Begrenzung komplexe technische Problemstellungen,
- erkennen in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden Defizite in ihrem fachlichen Verständnis und verbessern ihre Selbstwahrnehmung,
- stärken ihr Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung schwieriger Aufgabenstellungen.

**Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.ES, B.GVT, B.EWI  
 Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.FST, B.MAT  
 Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  
 Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

**Dauer des Moduls**

- ☒ 1 Semester  
☐ 2 Semester

**Häufigkeit des Angebots des Moduls**

- ☒ semesterweise  
☐ jährlich  
☐ bei Bedarf

**Sprache**

- ☒ Deutsch ☐ Englisch  
☐  
 Andere: \_\_\_\_\_

**ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung**

Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)

**Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)**

- |                                    |                                             |                                           |                                    |
|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vorlesung | <input checked="" type="checkbox"/> Seminar | <input checked="" type="checkbox"/> Übung | <input type="checkbox"/> Praktikum |
| 0 SWS                              | 2 SWS                                       | 2 SWS                                     | 0 SWS                              |

**Literatur, Medien**

Entsprechende Empfehlungen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung gegeben.

**4030 Kolbenmaschinen 1**

<b>Modulcode</b> 4030	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Kolbenmaschinen 1 Reciprocating Engines 1
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Klaus Herzog	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Klaus Herzog
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2011 Technische Thermodynamik 1

<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Prüfungsvorleistung: Testate zu drei Versuchen  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  90 Stunden	<b>Selbststudium</b>  60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Einteilung und Bauarten von Kolbenmaschinen, Thermodynamische Grundlagen, Kenngrößen und Kennfelder von Verbrennungsmotoren, Kinematik und Massenausgleich von Hubkolbenmaschinen, Gemischaufbereitung und Ladungswechsel von Verbrennungsmotoren, Konstruktionselemente von Verbrennungsmotoren  Building types and classifications, thermodynamics, characteristics and maps, kinematics and mass balancing of reciprocating piston engines, fuel management and gas exchanging, constructional elements of combustion engines			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einteilung und Bauarten von Kolbenmaschinen</li><li>• Thermodynamische Grundlagen</li><li>• Kenngrößen und Kennfelder von Verbrennungsmotoren</li><li>• Kinematik und Massenausgleich von Hubkolbenmaschinen</li><li>• Gemischaufbereitung und Ladungswechsel von Verbrennungsmotoren</li><li>• Konstruktionselemente von Verbrennungsmotoren</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage unterschiedliche Bauarten von Kolbenmaschinen für verschiedene Anwendungsfälle zu beurteilen,</li><li>• können Eigenschaften unterschiedlicher Kraftstoffe beurteilen,</li><li>• können Vergleichsprozesse berechnen,</li><li>• können Massenkräfte und Massenausgleich berechnen,</li></ul>			

- sind in der Lage, Verbrennungsmotoren abzustimmen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können die notwendige bzw. ideale Kolbenmaschine entsprechend der Anforderungen bestimmen sowie Vor- und Nachteile für verschiedene Anwendungsfälle beurteilen,
- Die Studierenden können Eigenschaften unterschiedlicher Kraftstoffe in Bezug auf Abgas-Emissionen, Luftbedarf, Verbrauch beurteilen.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit mit Hilfe von Vergleichsprozessen die Wirkungsgrade, Temperaturen, Drücke etc. in Abhängigkeit von der zugeführten Energie und konstruktionsbedingten Eigenschaften zu berechnen.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit die Massenkräfte und den Massenausgleich für typische Kolbenmaschinen zeichnerisch und rechnerisch zu ermitteln.
- Die Studierenden sind in der Lage mit einem Leistungsprüfstand die komplexen Parameter zur Abstimmung von Verbrennungsmotoren zu bestimmen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden sind in der Lage,

- während der Seminare und Übungen, fachliche und soziale Stärken und Schwächen der Teammitglieder zu erkennen und mit diesen zielorientiert arbeiten
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und in der Teamarbeit nutzen,
- durch Zuhören und analytisches Filtern in Kombination mit dem erlernten Fachwissen eine fundierte, begründete Argumentationskette aufzustellen.

☐

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden verstehen

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, Stärken vertiefen und nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Mitmenschen zu setzen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.ES, B.FST Wahlpflicht: B.EWI, B.GVT, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input type="checkbox"/> Jährlich <input checked="" type="checkbox"/> SoSe <input type="checkbox"/> Bei Bedarf                      optional	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:

<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine. Springer-Verlag.</li> <li>• Eifler, W.; Schlücker, E.; Spicher, U.; Will, G.: Küttner Kolbenmaschinen. Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• van Basshuysen, R.; Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor. Springer ViewegVerlag.</li> <li>• Grohe, H.; Russ, G.: Otto- und Dieselmotoren. Vogel-Verlag.</li> </ul>				

#### 4036 Kraftfahrzeugtechnik

<b>Modulcode</b> 4036	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Kraftfahrzeugtechnik/Vehicle  Engineering		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Klaus Herzog	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Klaus Herzog		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1004 Technische Mechanik 1, 2005 Technische Mechanik 2, 3015 Technische Mechanik 3		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Testate zu drei Versuchen  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>

5 CrP	150 Stunden	90 Stunden	60 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
Räder und Reifen, Fahrwiderstände, Bremsen, Lenkung, Einspurmodell, Radaufhängungen, Kfz-Elektronik und Bussysteme			
Wheels and tyres, driving resistance, brakes, steering, bicycle model, suspension, vehicle electronics			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Räder und Reifen</li><li>• Fahrwiderstände</li><li>• Bremsen</li><li>• Lenkung</li><li>• Radaufhängungen</li><li>• Kfz-Elektronik und Bussysteme</li></ul>			
Qualifikationsziele			
und angestrebte Lernergebnisse			
Fachkompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden haben die Fähigkeit alle Arten von Fahrwiderständen zu berechnen bzw. abzuschätzen.</li><li>• Die Studierenden sind in der Lage Reifenkräfte in Abhängigkeit von Schlupf, Schräglauf und Radlast zu ermitteln.</li><li>• Die Studierenden können Bremsen auslegen und Bremskräfte berechnen.</li><li>• Die Studierenden haben die Kenntnisse um Fahrzeug-Lenkungen auszulegen.</li><li>• Die Studierenden sind in der Lage mit Fahrzeug-Daten-Bussystemen umzugehen.</li></ul>			
Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können die am Fahrzeug angreifenden Fahrwiderstände berechnen und die daraus resultierenden notwendigen Motorleistungen, -Momente sowie Antriebsstrangübersetzungen ermitteln.</li><li>• sind in der Lage Reifenkräfte in Abhängigkeit von Schlupf, Schräglauf und Radlast zu ermitteln und die daraus resultierenden fahrdynamischen Effekte bestimmen</li><li>• können in Abhängigkeit der Fahrzeug- und Fahrwerksparameter die notwendigen Bremsen auslegen und Bremskräfte berechnen.</li><li>• sind in der Lage mit Angaben zur Bauteilgeometrien des Fahrwerks die Auslegung einer Fahrzeug-Lenkungen durchzuführen.</li><li>• sind in der Lage mit Fahrzeug-Daten-Bussystemen Fehleranalysen sowie Motor- und Fahrwerksanalysen zur Verbesserung der Fahreigenschaften durchzuführen.</li></ul>			
Sozialkompetenzen			
Die Studierenden sind in der Lage,			

- während der Seminare und Übungen, fachliche und soziale Stärken und Schwächen der Teammitglieder zu erkennen, und mit diesen zielorientiert arbeiten
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und in der Teamarbeit nutzen,
- durch Zuhören und analytisches Filtern in Kombination mit dem erlernten Fachwissen eine fundierte, begründete Argumentationskette aufzustellen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen:

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, Stärken vertiefen und nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Mitmenschen zu setzen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.FST Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.GVT, B.MAT, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input type="checkbox"/> Jährlich <input checked="" type="checkbox"/> SoSe <input type="checkbox"/> Bei Bedarf                      optional	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer-Verlag.</li><li>• Reimpell, J.: Fahrwerktechnik. Vogel-Verlag.</li><li>• Matschinsky, W.: Radführungen der Straßenfahrzeuge. Springer Verlag.</li><li>• Breuer, B.; Bill, K.: Bremsenhandbuch. Vieweg-Verlag.</li><li>• Borgeest, K.: Elektronik in der Fahrzeugtechnik. Vieweg-Verlag.</li></ul>				

#### 4037 Optik-Grundlagen und Optoelektronik

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
------------------	----------------------------------------------



4037	Optik-Grundlagen und Optoelektronik Fundamentals of Optics and Optoelectronics		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Jens Hoßfeld	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Jens Hoßfeld		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  <b>Prüfungsleistung:</b>  Hausarbeit mit Präsentation (50%) und Klausur (50%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 4 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Strahlen-Modell, Wellen-Modell, Absorption, Reflexion, Transmission, Brechung, Polarisierung, Streuung, Dispersion, Beugung und Interferenz, zeitliche und räumliche Kohärenz, optische Abbildung, Lichttechnische Größen, Physikalische Grundlagen optoelektronischer Bauteile, Lichtquellen, Lichtdetektoren, optische Datenübertragung  Light rays, light waves, absorption, reflection, transmission, refraction, polarization, scattering, dispersion, diffraction and interference, longitudinal and lateral coherence, optical imaging, quantities of lighting technology, Physical principles of optoelectronic devices, light sources, light detectors, optical data transmission			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strahlen-Modell, Wellen-Modell</li><li>• Absorption, Reflexion, Transmission, Brechung, Polarisierung, Streuung, Dispersion</li><li>• Beugung und Interferenz</li><li>• optische Abbildung, optische Systeme</li></ul>			

- zeitliche und räumliche Kohärenz
- Licht und Materie, Lichterzeugung, Lichtquellen, Detektoren
- Lichttechnische Größen
- Physikalische Grundlagen optoelektronischer Bauteile
- optische Datenübertragung

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen

- die Lichtausbreitung nach dem Strahlen-Modell und dem Wellen-Modell,
- die Wechselwirkungen von Licht mit Materie, wie Absorption, Reflexion, Transmission, Brechung, Polarisierung, Streuung und Dispersion,
- die Grundlagen der optischen Abbildung,
- die Konzepte von zeitlicher und räumlicher Kohärenz,
- die Wechselwirkung von Licht mit kleinen Strukturen (Beugungs- und Interferenz-Effekte),
- die Grundlagen der Lichterzeugung,
- die spektralen und räumlichen Charakteristiken von Lichtquellen,
- die Physik der Licht-Detektoren,
- die Definitionen der lichttechnischen Größen,
- den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise optoelektronischer Bauteile,
- Komponenten und die Grundfunktionen der optischen Datenübertragung und können sie beschreiben und wiedergeben.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- können Wechselwirkungen von Licht mit Materie, wie Absorption, Reflexion, Transmission, Brechung, Polarisierung, Streuung und Dispersion mit Hilfe geeigneter Modellvorstellungen interpretieren und quantitativ beschreiben,
- Beugungs- und Interferenz-Effekte quantitativ berechnen,
- können ein ausgewähltes Fachthema selbstständig recherchieren, aufarbeiten, schriftlich darstellen und präsentieren.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können Fragestellung konstruktiv in den Dialog einbringen,
- ein Fachthema präsentieren,
- Fachfragen hierzu diskutieren und beantworten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können den eigenen Lernfortschritt verantwortungsvoll organisieren,
- Wissenslücken anhand der Vorlesungsunterlagen und Literatur selbstständig schließen,
- können eigenständig und selbstmotiviert in ein neues Themengebiet einarbeiten.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.MAT  
 Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.EWI

	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linse, H., Fischer, R.: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Verlag</li> <li>• Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Grundlagen, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Bauckholt, H.-J.: Grundlagen und Bauelemente der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Zastrow, D.: Elektrotechnik: ein Grundlagenlehrbuch, Vieweg und Teubner Verlag</li> </ul>				

#### 4039 Grundlagen der Automatisierung

<b>Modulcode</b>  4039	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen der Automatisierung Fundamentals of Automation
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Swen Graubner	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Swen Graubner
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2016 Messtechnik 1, 3012 Technische Fluidmechanik
<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> Praktikum, Berichte/Ausarbeitungen (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistungen</b> Klausur (gemäß § 3 Abs. 6 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich), mündliche Prüfung oder Projektarbeit (Art und Umfang der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  60 h	<b>Selbststudium</b>  90 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Hydraulik, Pneumatik, SPS, Infrastruktur, Grundlagen und Anwendungen der Steuerungstechnik. Hydraulics, pneumatics, plc, infrastructure, basics and applications of control techniques			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierungs-, Hydraulik- und Pneumatik-Symbole, physikalische Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik, Erzeugung, Kühlung, Speicherung und Verteilung von Druckluft, Pneumatik Elemente,</li><li>• Hydraulik Elemente, Ölkreisläufe, Aufbereitung von Öl, Steuerungen auf Basis von Hydraulik und Pneumatik,</li><li>• Einsatzgebiete von SPS, Grundlagen der SPS-Programmierung, Einführung in den Aufbau von SPS-Schaltungen.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Grundlagen hydraulischer und pneumatischer Systeme,</li><li>• berechnen die wesentlichen Kenngrößen hydraulischer und fluidtechnischer Systeme,</li><li>• setzen einfache hydraulische und pneumatische Schaltungen in die Praxis um,</li><li>• erkennen Beispiele für Anwendungen der Hydraulik und Pneumatik,</li><li>• identifizieren Einsatzgebiete für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS),</li><li>• lösen grundlegende Automatisierungsaufgaben mit Hilfe von SPS.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; überfachlich)</u>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• schulen ihre Fähigkeit zur systematischen Problemlösung,</li></ul>			

- entwickeln Fähigkeiten zur Unterscheidung der Einsatzgebiete von verschiedenen Automatisierungsmethoden.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- lernen in Kleingruppen problemorientiert ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen zu bearbeiten,
- bearbeiten Übungsaufgaben in Gruppen und schulen dabei ihre Teamfähigkeit und ihre Kommunikationsfähigkeiten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- erkennen im Rahmen der Labor- und Projektbearbeitung Wissenslücken und erarbeiten selbständig die benötigten Kenntnisse zur Problemlösung,
- können vorhandenes Wissen auf neue und spezifische Problemstellungen anwenden,
- organisieren selbständig die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes,
- bearbeiten unter zeitlicher Begrenzung komplexe technische Problemstellungen,
- erkennen in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden Defizite in ihrem fachlichen Verständnis und verbessern ihre Selbstwahrnehmung,
- stärken ihr Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung schwieriger Aufgabenstellungen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.MAT Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.FST, B.GVT, B.ES, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  2 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Entsprechende Empfehlungen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung gegeben.				

#### 4038 Messtechnik 2

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
------------------	----------------------------------------------

4038	Messtechnik 2 Measurement Technology II		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Sure	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Sure		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	Messtechnik 1, Informatik, Elektrotechnik, Angewandte Elektronik Optik-Grundlagen und Optoelektronik		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Prüfungsvorleistung: Praktikumsberichte (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Projekt-/Hausarbeit mit mündlicher Prüfung (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Projektionssystem, Kamerasysteme, Optische Systeme in der Datenverarbeitung, Mikroskop, Teleskop, Spektrometer, optische Messtechnik, taktile Messtechnik, berührungssensitive Sensoren, Koordinatenmesssysteme  Projection systems, camera systems, optical system for data processing, microscope, telescope, spectrometer, optical measurement technique, touch-sensitive sensors, coordinate measuring machines			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			

## Inhalte

- Kamerasysteme, Projektionssysteme
- Mikroskop, Teleskop, Spektrometer
- optische Messtechnik
- Aufbau, Wirkungsweise und Auflösungsgrenzen von taktilen Messgeräten
- Bewertung und Verarbeitung von optisch und taktil ermittelten Messdaten

## Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

### Fachkompetenzen

#### Die Studierenden

- verstehen den grundlegenden Aufbau und Funktionsweise taktiler und optischer Instrumente und Messgeräte insbesondere Interferometer, Spektrometer Mikroskope, Koordinatenmessgeräte, Tastschnittgeräte sowie Topographiemessgeräte und
- können für taktile und optische Systeme/Messgeräte Bauteile spezifizieren, dimensionieren und in ihrer gesamtheitlichen Wirkung bewerten,
- sind in der Lage, Spezifikationen für Messgeräte zu beurteilen und für spezifische Applikationen zu formulieren,
- können insbesondere durch Anwendungen der Grundlage bzgl. der geometrischen sowie der beugungstheoretischen Optik Abbildungsleistungen beurteilen und in Hinblick auf die Anwendung bewerten,
- sind in der Lage, Ergebnisse von 3d Oberflächenmessungen von optischen wie taktilen Messsystemen kritisch gegen überzustellen und die Grenzen der jeweiligen Messmethoden zu erkennen.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

#### Die Studierenden

- können einen Themenbereich analysieren und weisen fundierte Sachkenntnis dazuvor,
- können ein Projekt umsetzen und die Ergebnisse präsentieren.

### Sozialkompetenzen

#### Die Studierenden

- können ihr Projekt präsentieren, Fragen reflektieren und eine Diskussion leiten.

### Selbstkompetenzen

#### Die Studierenden

- können ihren Wissensstand reflektieren und einordnen,
- können in einer Diskussion sachlich argumentieren, ihren Standpunkt vertreten und mit konstruktiver Kritik umgehen.

## Verwendbarkeit des Moduls

Pflicht: B.MAT  
 Wahlpflicht: B.AMB, B.FST, B.GVT, B.ES, B.EWI

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Malacara, Optical Shop Testing, Wiley</li> <li>• Albert Weckenmann, Bernd Gawande, Koordinatenmesstechnik, Hanser Verlag</li> <li>• H. Naumann, G Schröder, Bauelemente der Optik, Hanser Verlag</li> </ul>				

#### 6040 Kfz-Thermomanagement

<b>Modulcode</b> 6040	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Kfz-Thermomanagement Automotive Thermal Management
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Maurer	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Maurer
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b> Aktive Teilnahme an sämtlichen in einem Semester angebotenen Laboren (bei begründetem Fernbleiben gibt es Nachholtermine)  <b>Prüfungsleistung:</b>



	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben).		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
<p>Bedeutung des Thermomanagements, Erfassung der einzelnen Wärme- u. Energieströme, thermische Optimierungsziele und Managementstrategien, Thermomanagement- Komponenten (Verdichter, Wärmeübertrager, Expansionsventil, Pumpen, Steuerventile, Klappen, Gebläse, Sensoren, Filter etc.).</p> <p>Behaglichkeit, Thermische Umweltbedingungen, Feuchte Luft, Verfahren zur Kältebereitstellung, Kältemittel, Verdichterkältemaschine, Konzept der Fahrzeugklimaanlage, Dimensionierung / Erprobung, Umweltproblematik (Kältemittel, Energiebedarf), Alternativen und aktuelle Entwicklungen, Laborversuche, z.B.: Einstufige Verdichterkältemaschine, Fahrzeugklimaanlage, Kaltluftmaschine, verbrennungsmotorisch angetriebene Wärmepumpe/Kältemaschine, transkritische Verdichterkältemaschine.</p> <p>Importance of thermal management, recording of individual heat and energy flows, thermal optimisation targets and management strategies, thermal management components (compressors, heat exchangers, expansion valves, pumps, control valves, dampers, fans, sensors, filters etc.).</p> <p>Comfort, thermal environmental conditions, humid air, methods of refrigeration, refrigerants, compressor chiller, concept of vehicle air conditioning, dimensioning / testing, environmental issues (refrigerants, energy consumption), alternatives and current developments, laboratory tests, e.g.: Single-stage compressor chiller, vehicle air conditioner, cold air machine, combustion engine driven heat pump/chiller, transcritical compressor chiller.</p>			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Bedeutung des Thermomanagements für Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemission - bzw. für die Batteriereichweite bei Elektrofahrzeugen -, für Verschleiß und für Komfort; Erfassung der einzelnen Wärme- u. Energieströme von Fahrzeugkomponenten und deren Abhängigkeiten bei den unterschiedlichen Fahrzeugkonzepten; thermische Optimierungsziele und Managementstrategien zur Erreichung der Ziele; Fahrzeugkomponenten für das Thermomanagement.</p> <p>Behaglichkeit, Thermische Umweltbedingungen, Feuchte Luft, Verfahren zur Kältebereitstellung, Kältemittel, Verdichterkältemaschine, Grundkonzept der Fahrzeugklimaanlage, Komponenten (Verdichter, Wärmeübertrager, Expansionsventil, Steuerventile, Klappen, Gebläse, Sensoren, Filter etc.), Dimensionierung / Erprobung (DIN1946-3), Umweltproblematik (Kältemittel, Kraftstoffverbrauch), Alternativen, aktuelle Entwicklungen.</p>			

Laborversuche z.B.: Einstufige Verdichterkältemaschine, Fahrzeugklimaanlage, Kaltluftmaschine, verbrennungsmotorisch angetriebene Wärmepumpe/Kältemaschine, transkritische Verdichterkältemaschine.

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- können die Bedeutung des Thermomanagements angeben und quantifizieren,
- können Energiebilanzen für die einzelnen Fahrzeugsysteme aufstellen und Optimierungsziele des Thermomanagements definieren,
- können energie- u. wärmetechnische Berechnungen zur Vorauswahl der erforderlichen Thermomanagement-Komponenten, einschließlich der Klimatisierung, durchführen,
- können die Randbedingungen zur Klimatisierung von Fahrzeugen bzgl. Behaglichkeit, thermischen Anforderungen, Sicherheit, Umwelt benennen und ihre Bedeutung einschätzen,
- kennen die Phänomene, mit welchen Kälte bereitgestellt werden kann und können einschätzen, welche Verfahren für welche Anforderungen anwendbar sind,
- können benennen, was hinsichtlich Sicherheit und Umwelt beim Einsatz von Kältemaschinen und Kältemitteln zu beachten ist und können eine geeignete Auswahl treffen,
- kennen die Komponenten von Kältemaschinen, insbesondere von Fahrzeugklimaanlagen, und können diese hinsichtlich ihrer Eignung für die verschiedenen Anwendungen und Konzepte einschätzen und auswählen,
- können messtechnische Untersuchungen an Kältemaschinen, Fahrzeugklimaanlagen und den thermischen Systemen von Fahrzeugen vornehmen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- erwerben Fähigkeiten zur Problemanalyse und sachgerechten Problemlösung. Abstraktes und vernetztes Denken werden gefördert,
- sind mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise vertraut und in der Lage, technische Aufgabenstellungen unter Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis selbständig zu bearbeiten,
- können ihr Wissen und ihre Erkenntnisse einem Fachpublikum gegenüber darstellen und vertreten.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- erwerben durch die seminaristische Veranstaltung sowie die Durchführung und Auswertung von Laborversuchen in Kleingruppen Fähigkeiten in den Bereichen Kommunikation, Kooperation und Umgang mit Konflikten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

<ul style="list-style-type: none"><li>erwerben aufgrund der breit angelegten inhaltlichen und methodischen Herangehensweise und der engen Zusammenarbeit in überschaubar großen Gruppen die Fähigkeit, die eigene Begabung, Motivation und Leistungsbereitschaft zu entfalten, sich Ziele zu setzen, die individuelle Persönlichkeit zu entwickeln und sachgerecht zu handeln.</li></ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflicht: B.FST Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.GVT, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>		<b>Sprache</b>
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b>				
Maurer, Th.: Kältetechnik für Ingenieure. VDE Verlag				

#### 4044 Angewandte Elektronik

<b>Modulcode</b>  4044	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Angewandte Elektronik Applied Electronics
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Swen Graubner	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Swen Graubner
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2017 Elektrotechnik

<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> Praktikum, Berichte/Ausarbeitungen (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistungen</b> Klausur (gemäß § 3 Abs. 7 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich), mündliche Prüfung oder Projektarbeit (Art und Umfang der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	60 h	90 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Operationsverstärker und ihre Anwendungen, spezielle Schaltkreise der Analog- und Digitaltechnik, Messsysteme, Boolesche Algebra, CMOS-Technik, integrierte Interface-Schaltkreise. Operational amplifiers and its applications, special circuits of analog- and digital technology, Boolean algebra, measuring systems, CMOS-technology, integrated interface circuits.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektronik Grundlagen,</li><li>• Aufbau, Wirkungsweise, Kennlinien analoger elektronischer Bauelemente,</li><li>• Schaltungen der industriellen Analogtechnik (Transistor, Dioden, Verstärker)</li><li>• Aufbau, Wirkungsweise digitaler elektronischer Bauelemente,</li><li>• Schaltungen der industriellen Digitaltechnik (CMOS-Technik, TTL-Technik)</li><li>• Einsatz elektronischer Schaltungen in der Automatisierungstechnik</li><li>• Grundlagen des Elektronik-Laborbetriebs (Potentialtrennung, Labormesstechnik, Bauelement-Nomenklatur)</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			

**Die Studierenden**

- verstehen die Grundlagen der Elektronik,
- skizzieren und erklären grundlegende elektrotechnische und elektronische Bauteile,
- erkennen grundlegende analog- und digitalelektronische Schaltungen,
- prüfen die Anwendbarkeit von Grundsaltungen zur Lösung praktischer Probleme,
- benennen ausgewählte fortgeschrittene Schaltungen,
- beurteilen die Einsetzbarkeit von analoger und digitaler Schaltungstechnik,
- erkennen übergreifende Zusammenhänge der Elektronik, Mess- und Regelungstechnik,
- setzen einfache Laborschaltungen nach Vorgaben um und dimensionieren grundlegende Schaltungen eigenständig.

**Methodenkompetenzen (fachlich & überfachlich)**
**Die Studierenden**

- schulen ihre Fähigkeit zur systematischen Problemlösung,
- sind in der Lage, mit einer grundständigen Elektronik-Ausstattung grundlegende Schaltungen zu planen und in die Praxis umzusetzen,
- können vorhandenes Wissen auf neue und spezifische Problemstellungen anwenden.

**Sozialkompetenzen**
**Die Studierenden**

- lernen in Kleingruppen problemorientiert ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen zu bearbeiten.

**Selbstkompetenzen**
**Die Studierenden**

- erkennen im Rahmen der Labor- und Projektbearbeitung Wissenslücken und erarbeiten selbständig die benötigten Kenntnisse zur Problemlösung,
- organisieren selbständig die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes,
- stärken ihr Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung schwieriger Aufgabenstellungen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.MAT Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum2 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Entsprechende Empfehlungen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung gegeben.				

#### 4046 Entwicklung von Sonderfahrzeugen 1 (Konzept- und Fertigungsphase)

<b>Modulcode</b> 4046	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Entwicklung von Sonderfahrzeugen 1  Special Vehicle Engineering I		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Klaus Herzog	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Klaus Herzog		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Schriftliche Bewerbung		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2013 Maschinenelemente 1, 4021 Maschinenelemente 2, 4036 Kraftfahrzeugtechnik, 5037 Kraftfahrzeugantriebe & Elektromobilität		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Teilnahme an 90% der wöchentlichen Team-Sitzungen, Mitarbeit im Projekt-Team und regelmäßige Berichterstattung  <b>Prüfungsleistung:</b>  Zwei Zwischenberichte, physikalisch vorhandene Komponente oder Vorrichtung, Schriftliche Abschlusssdokumentation, und Kolloquium, Die Leistungen werden gemeinsam bewertet zu 100%		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>

5 CrP	180 Stunden	120 Stunden	60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Lernen durch Anwendung (Einbindung in Entwicklungsprojekt), Gruppenarbeit, Laborversuche		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Fahrzeugkonzepte, Fahrzeugdimensionierung, Konstruktion und angewendetes Projektmanagement			
Vehicle-Concepts, Vehicle- and Component design, Project Management			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Entwicklung von Fahrzeugkonzepten,</li><li>• Dimensionierung und Auslegung von Fahrzeugen und Komponenten,</li><li>• Projektplanung und</li><li>• Projektverfolgung</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage, Fahrzeugkonzepte und Lastenhefte zu entwickeln,</li><li>• haben die Fähigkeit, Fahrzeugkomponenten zu dimensionieren und auszulegen,</li><li>• sind im Stande, Konzepte in fertigungsgerechte Konstruktionen umzusetzen,</li><li>• sind in der Lage, Zeitpläne zu erstellen sowie Entwicklungsprozesse zu koordinieren.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage mit Hilfe analytischer Methoden und CAX-Werkzeugen Fahrzeugkonzepte und Lastenhefte entsprechend den vorher ermittelten Anforderungen zu entwickeln,</li><li>• besitzen die Fähigkeit Fahrzeugkomponenten entsprechend den Konstruktionsrichtlinien und Lastenheften zu dimensionieren und auszulegen,</li><li>• sind im Stande Konzepte durch die Anwendung der geeigneten Arbeitsmethoden in fertigungsgerechte Konstruktionen umzusetzen,</li><li>• sind in der Lage Zeitpläne zu erstellen sowie Entwicklungsprozesse zu koordinieren.</li></ul>			
<u>Sozialkompetenzen</u>			
Die Studierenden sind in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"><li>• während der Teamsitzungen und Projektarbeiten, fachliche und soziale Stärken und Schwächen der Teammitglieder zu erkennen, und mit diesen zielorientiert zu arbeiten,</li><li>• Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und in der Teamarbeit zur Entwicklung der Teamfähigkeit zu nutzen,</li><li>• im Rahmen von Diskussionsrunden als Mitglied im Formular Student / Moto Student Team Gespräche zu leiten und Präsentationen zu halten.</li></ul>			

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, ihre Stärken vertiefen und nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Teammitgliedern zu setzen,
- die Ziele des Teams sowie die daraus resultierenden Ziele der einzelnen Projektteams zu verstehen und die dafür notwendigen Aufgaben zu unterstützen.

### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: -  
 Wahlpflicht: B.FST, B.AMB, B.ES, B.GVT, B.MAT, B.EWI  
 Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

### **Dauer des Moduls**

- ☒ 1 Semester  
☐ 2 Semester

### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

- ☐ Semesterweise ☒ WiSe  
☒ Jährlich ☐ SoSe  
☒ Bei Bedarf optional

### **Sprache**

- ☒ Deutsch ☐ Englisch  
☐ Andere:

### **ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung**

Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).

### **Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)**

- |                                             |                                                      |                                         |                                                        |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vorlesung<br>0 SWS | <input checked="" type="checkbox"/> Seminar<br>4 SWS | <input type="checkbox"/> Übung<br>0 SWS | <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum<br>4 SWS |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|

### **Literatur, Medien**

- Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer-Verlag.
- Reimpell, J.: Fahrwerktechnik. Vogel-Verlag.
- Matschinsky, W.: Radführungen der Straßenfahrzeuge. Springer Verlag.
- Breuer, B.; Bill, K.: Bremsenhandbuch. Vieweg-Verlag.
- Borgeest, K.: Elektronik in der Fahrzeugtechnik. Vieweg-Verlag.
- Trzesniowski, M.: Rennwagenteknik. Springer-Verlag.

## **4047 Entwicklung von Sonderfahrzeugen 2 (Validierungs- und Testphase)**

<b>Modulcode</b> 4047	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Entwicklung von Sonderfahrzeugen 2 Special Vehicle Engineering 2
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Klaus Herzog	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Klaus Herzog



Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul	Schriftliche Bewerbung		
Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul	2013 Maschinenelemente 1, 4021 Maschinenelemente 2, 4036 Kraftfahrzeugtechnik, 5037 Kraftfahrzeugantriebe & Elektromobilität		
Bonuspunkte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Teilnahme an 90% der wöchentlichen Team-Sitzungen, Mitarbeit im Projekt-Team und regelmäßige Berichterstattung  <b>Prüfungsleistung:</b>  Zwei Zwischenberichte, physikalisch vorhandene Komponente oder Vorrichtung, Schriftliche Abschlussdokumentation, und Kolloquium, Die Leistungen werden gemeinsam bewertet zu 100%		
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	180 Stunden	80 Stunden	60 Stunden
Lehr- und Lernformen	Lernen durch Anwendung (Einbindung in Entwicklungsprojekt), Gruppenarbeit, Laborversuche		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Validierung- und Erprobung im Fahrzeugentwicklungsprozess			
Design verification and engineering development tests for vehicle development			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Entwicklung von Validierungs- und Testplänen</li><li>Mess- und Prüfstandstechnik</li><li>Fehlerbehebung im Entwicklungsprozess</li><li>Fahrversuche</li><li>Datenanalyse</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			

#### Die Studierenden

- haben gelernt, Test- und Prüf- Vorrichtungen sowie Prozeduren zur Entwicklung und Fertigung von Komponenten zu entwickeln,
- sind fähig Messdaten zu analysieren und daraus resultierende Maßnahmen abzuleiten,
- sind im Stande Fahrzeuge in Bezug auf den Antriebsstrang und Fahrwerksauslegung abzustimmen,
- sind in der Lage Fehlerbehebungen durchzuführen und Validierungs- und Testpläne zu erstellen, sowie Konstruktionsverbesserungen durchzuführen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden können

- Zusammenhänge zwischen Problemen und möglichen Lösungsansätzen herstellen,
- den notwendigen Arbeitsaufwand komplexer Aufgaben abschätzen und Projektzeit- und Aufgabenpläne für komplexe Aufgaben erstellen,
- Abläufe, Einflussfaktoren und Abhängigkeiten unter Berücksichtigung verschiedener Betrachtungsweisen identifizieren,
- verschiedene Strategien der Informationsbeschaffung, -filterung, Analyse und Auswertung anwenden,
- Konzepte erstellen, Lösungswege in Bezug auf Machbarkeit analysieren und ihr Planungs- und Selbstmanagement weiter festigen, Arbeitspakete definieren, Aufgaben zuteilen,
- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- während der Teamsitzungen und Projektarbeiten, fachliche und soziale Stärken und Schwächen der Teammitglieder zu erkennen, und mit diesen zielorientiert zu arbeiten,
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und in der Teamarbeit zur Entwicklung der Teamfähigkeit zu nutzen,
- im Rahmen von Diskussionsrunden als Mitglied im Formular Student / Moto Student Team Gespräche zu leiten und Präsentationen zu halten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, ihre Stärken vertiefen und nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Teammitgliedern zu setzen,
- die Ziele des Teams sowie die daraus resultierenden Ziele der einzelnen Projektteams zu verstehen und die dafür notwendigen Aufgaben zu unterstützen.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: -  
 Wahlpflicht: B.FST, B.AMB, B.ES, B.GVT, B.MAT, B.EWI

	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input checked="" type="checkbox"/> SoSe <input checked="" type="checkbox"/> Bei Bedarf   optional	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 4 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer-Verlag.</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerktechnik. Vogel-Verlag.</li> <li>• Matschinsky, W.: Radführungen der Straßenfahrzeuge. Springer Verlag.</li> <li>• Breuer, B.; Bill, K.: Bremsenhandbuch. Vieweg-Verlag.</li> <li>• Borgeest, K.: Elektronik in der Fahrzeugtechnik. Vieweg-Verlag.</li> <li>• Trzesniowski, M.: Rennwagenteknik. Springer-Verlag.</li> </ul>				

### 4050 Werkstofftechnik 3

<b>Modulcode</b>  4050	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Werkstofftechnik 3 Materials Science 3
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Beate Lauterbach	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Beate Lauterbach
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	1006 Werkstofftechnik 1, 2007 Werkstofftechnik 2
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	4102 Kunststofftechnik
<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> keine  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur oder Hausarbeit (Art und Umfang der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Anwendbarkeit der Werkstoffe im Multi-Material-Design unter Berücksichtigung einer Methode zur systematischen Werkstoffauswahl  Applicability of materials in multi-material-design under consideration of a systematic method of material selection			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Eigenschaften der Werkstoffgruppen</li><li>- Übertragung der Werkstoffeigenschaften auf Konstruktions- und Fertigungseignung</li><li>- Erläuterung von multiplen Beanspruchungen der Werkstoffe in Bauteilanwendungen</li><li>- Konzept zur systematischen Werkstoffauswahl</li><li>- Recycling von Werkstoffen</li><li>- Anwendungsbeispiele aus realistischen Konstruktionen</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>- haben Kenntnis von der Rolle der Werkstoffe im Produktlebenszyklus,</li><li>- können die Eigenschaften der Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Gläser, Polymerwerkstoffe und Verbundwerkstoffe) in Hinblick auf die Fertigungs- und Konstruktionsmöglichkeiten unterscheiden,</li><li>- können Werkstoffeigenschaften unter komplexen Beanspruchungsbedingungen beurteilen,</li><li>- können Werkstoffe unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen (z.B. Verfügbarkeit, Kosten und Recycling) auswählen und die Auswahl begründen,</li><li>- können die vorstehend genannten Kompetenzen an Beispielen anwenden.</li></ul>			
<u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden			

- kennen die Anwendungsbereiche und Grenzen der für die Beschreibung von Werkstoffverhalten gängigen Modelle,
- können die grundlegenden Modelle zur Beschreibung und Erklärung des Werkstoffverhaltens für eine Materialauswahl nutzen,
- erkennen, für welche technischen Probleme eine systematische Materialauswahl bzw. systematische Auswahl eines Fertigungsprozesses vorteilhaft ist und können die gelernte Systematik anwenden.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & überfachlich)

Die Studierenden

- können vorhandenes Grundlagenwissen auf spezifische technische Problemstellungen anwenden und dabei erlernte Lösungsmethoden transferieren,
- sind in der Lage, Problemstellungen zu identifizieren, zu analysieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu begründen sowie deren Auswirkungen kritisch zu reflektieren.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können Aufgaben in Gruppen-/ Teamarbeit gemeinsam konstruktiv und selbstorganisiert lösen,
- können Lösungsvorschläge in Diskussionen präsentieren und argumentativ verteidigen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können ihr Handeln kritisch reflektieren und sind sich ihrer Verantwortung für die Gestaltung technischer Lösungen innerhalb der Gesellschaft bewusst.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS

**Literatur, Medien**

Michael F. Ashby  
 Materials Selection in Mechanical Design, 5th  
 Edition, 2016,  
 Butterworth-Heinemann

**4051 Kerntechnik / Strahlenschutz / Rückbau**

<b>Modulcode</b> 4051	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Kerntechnik / Strahlenschutz / Rückbau  Nuclear Engineering / Radiation Protection / Deconstruction		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Jürgen Koch (MNI)	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Jürgen Koch (MNI)		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Abgeschlossenes Laborpraktikum  <b>Prüfungsleistung:</b>  Portfolioprüfung		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis von kerntechnischen Anlagen. Es werden sowohl die zum Rückbau anstehenden Reaktortypen als auch Weiterentwicklungen und Trends thematisiert. Weitere Arbeitsfelder wie z. B. Strahlenschutz, Abfallbehandlung und Endlagerung werden in engem Zusammenhang mit Rückbaustrategien betrachtet.			

The module provides a basic understanding of nuclear facilities. Both the reactor types awaiting dismantling and further developments and trends are addressed. Other fields of work such as radiation protection, waste treatment and final disposal are considered in close connection with decommissioning and dismantling strategies.

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Kernphysikalische und kernchemische Grundlagen: Radioaktivität, Kernreaktionen, Kernspaltung, Kernfusion
- Kerntechnische Anlagen im Überblick: Beschleuniger, Kernkraftwerke, Forschungsreaktoren ...
- Kernbrennstoffe: Gewinnung, Anreicherung, Herstellung, Wiederaufarbeitung
- Kettenreaktion: Kritikalität, Moderator, Regelung des Neutronenflusses
- Reaktortypen: Zum Rückbau anstehende Modelle, aktuelle Reaktoren und künftige Entwicklungen
- Sicherheitstechnische Auslegung: Sicherheitsgrundsätze, Sicherheitsebenen, Barrierenkonzept, Konstruktionsanforderungen, Werkstoffauswahl, Stör- und Unfälle
- Strahlenschutz: Dosisbegriffe, strahlenbiologische Effekte, LNT-Modell, Strahlenschutzkonzept, Strahlenschutzvorsorge und Notfallschutz
- Radioaktive Abfälle: Einteilung, Konditionierung, Zwischen- und Endlagerung
- Rückbaukonzepte und -techniken
- Praktikum mit ausgewählten Experimenten aus Kernphysik, Strahlenmesstechnik und Radiochemie

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können Aufbau und Funktionsweise der wichtigsten kerntechnischen Anlagen beschreiben,
- können radioaktive Kontaminationen auffinden, bewerten und beseitigen,
- können interdisziplinäre Zusammenhänge von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Teilgebieten der Kerntechnik erkennen und einordnen,
- können verschiedene Rückbaukonzepte erläutern sowie Vor- und Nachteile benennen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können Geräte der Strahlenmesstechnik zur Dosis-, Dosisleistungs- und Kontaminationsmessung zweckgerichtet auswählen und bedienen,
- können im Praktikum einfache Experimente mit offenen radioaktiven Stoffen durchführen und auswerten,
- sind in der Lage Strahlenschutzgrundsätze und -verhaltensweisen in Arbeitsabläufe zu integrieren.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können Praktikumsversuche im Team vorbereiten, bei der Durchführung Arbeitsaufgaben sinnvoll untereinander aufteilen und die erhaltenen Messwerte gemeinsam auswerten,

- können verlässlich, tolerant und respektvoll in kleinen Gruppen zusammenarbeiten,
- können die Bedeutung der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle reflektieren und mit einer sicherheitstechnisch differenzierten Betrachtung sachlich in der gesellschaftlichen Debatte kommunizieren.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können sich für ihre Studienrichtung potentiell passende Berufsfelder im Bereich Kerntechnik/Strahlenschutz/Rückbau erschließen,
- können die Zweckbestimmung unterschiedlicher kerntechnischer Anlagen einordnen und daraus einen eigenen Standpunkt in Diskussionen entwickeln.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: - Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zink, M.: Kerntechnik. Vogel Buchverlag, Würzburg</li><li>• Volkmer, M.: Kernenergie Basiswissen. Informationskreis Kernenergie, Berlin</li><li>• Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung</li><li>• Thierfeldt, S.; Schartmann, F.: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen.Brenk Systemplanung, Aachen</li><li>• jeweils aktuelles Vorlesungsskript und Praktikumsanleitung mit Material in Moodle</li></ul>				

#### 4057 Anwendungen der Kältetechnik

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
4057	Anwendungen der Kältetechnik Applications of Refrigeration Technology



<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>		
Prof. Dr. Thomas Maurer	Prof. Dr. Thomas Maurer		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Aktive Teilnahme an sämtlichen in einem Semester angebotenen Laboren (bei begründetem Fernbleiben gibt es Nachholtermine).  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben).		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Bestimmung der Kältelast. Auswahl und Auslegung von Kältemaschinenkomponenten, speziell von Verdichtern und Ventilen/Regelorganen. Dimensionierung von Kälteprozessen und Kältemaschinen: Zwei- und mehrstufige Verdichter-Kältemaschinen, Absorptionskältemaschinen, Tieftemperaturprozesse. Aktuelle Entwicklungen. Drei Laborversuche z.B.: Kaskadenkältemaschine, Zweistufige Kältemaschine, Absorptionskältemaschine, Stirling-Kältemaschine.  Rating of the cooling capacity, selection and rating of the components of refrigeration machines, esp. compressors, and valves/control devices, rating of refrigerating processes and machines: two-stage and multi-stage vapour compression refrigerators, absorption cooling devices, cryogenic processes. Current developments, three laboratories. e.g.: cascade, two-stage vapour compression refrigerator, gas driven absorption heat pump, Stirling cryo-cooler.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			

Kältemaschinenöle, Verdichter, Drosselventile, Verdampfer u. Verflüssiger, Kältelastberechnung, zwei- und mehrstufige Kältemaschinen, Absorptionskältemaschinen, Tieftemperaturtechnik, aktuelle Entwicklungen.

Drei Laborversuche, z.B.: Kaskadenkältemaschine, Zweistufige Kältemaschine, Absorptionskältemaschine, Stirling-Kältemaschine

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- kennen die einzelnen Komponenten von Verdichterkältemaschinen und können diese auswählen sowie dimensionieren,
- können die Kältelasten für verschiedene Anwendungen bestimmen,
- können zwei- und mehrstufige Kältemaschinen auslegen,
- kennen die Funktionsweise von Sorptionskältemaschinen und können Auslegungsrechnungen vornehmen,
- kennen die Verfahren der Tieftemperaturtechnik, z.B. zur Luftverflüssigung und -zerlegung, und können Auslegungsrechnungen dazu durchführen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- erwerben Fähigkeiten zur Problemanalyse und sachgerechten Problemlösung. Abstraktes und vernetztes Denken werden gefördert,
- sind mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise vertraut und in der Lage, technische Aufgabenstellungen unter Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis selbständig zu bearbeiten,
- können ihr Wissen und ihre Erkenntnisse einem Fachpublikum gegenüber darstellen und vertreten.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- erwerben durch die seminaristische Veranstaltung sowie die Durchführung und Auswertung von Laborversuchen in Kleingruppen Fähigkeiten in den Bereichen Kommunikation, Kooperation und Umgang mit Konflikten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- erwerben aufgrund der breit angelegten inhaltlichen und methodischen Herangehensweise und der engen Zusammenarbeit in überschaubar großen Gruppen die Fähigkeit, die eigene Begabung, Motivation und Leistungsbereitschaft zu entfalten, sich Ziele zu setzen, die individuelle Persönlichkeit zu entwickeln und sachgerecht zu handeln.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht:

Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

#### **Dauer des Moduls**

#### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

#### **Sprache**

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).	
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS
	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> Maurer, Th.: Kältetechnik für Ingenieure. VDE Verlag		

#### 4059 Vakuumtechnik

<b>Modulcode</b> 4059	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Vakuumtechnik Vacuum Technology		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Welzel	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Welzel		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine <b>Prüfungsleistung:</b> Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>

5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, freiwilliges Praktikum und Exkursion		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
Grundlagen, Vakuumpumpen und -messgeräte, vakuumtechnische Bauelemente und Anlagen, Prozesse und Anwendungen, Lecksuche			
Fundamentals, vacuum pumps and measurement, vacuum components and processingsystems, processes and applications, leak detection			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen (Ideale Gase, kinetische Gastheorie, mittlere freie Weglänge, Stoßraten)</li><li>Transport- und Strömungsvorgänge, Strömungsbereiche, Strömung durch Blenden und Düsen</li><li>Gasstrom, Durchfluss, Leitwert, Saugvermögen</li><li>Sorption und Desorption</li><li>Vakuumpumpen für den Grob-, Fein- und Hochvakuumbereich (Verdrängerpumpen, mechanische kinetische Pumpen, Treibmittelpumpen, gasbindende Pumpen)</li><li>Kryotechnik und Kryopumpen</li><li>Vakuummessung: Total- und Partialdruckmessung, Durchflussmessung, Kalibrierung</li><li>Lecksuche</li><li>vakuumtechnische Konstruktion (Materialien, Bauteile), Vakuumanlagen</li><li>Vakuumanwendungen</li><li>Exkursion</li><li>optional: Laborversuche</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
Fachkompetenzen			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>sind in der Lage, vakuumtechnische Phänomene zu erkennen, zu verstehen und sie quantitativ zu analysieren,</li><li>verstehen die Wirkungsweise verschiedener gasfördernder und gasbindender Pumpen,</li><li>verstehen die grundlegende Wirkungsweise unterschiedlicher Messgeräte für Vakuumdrücke, Gasströme und zur Gasanalyse und können sie geeignet anwenden,</li><li>können wichtige Verfahren vakuumtechnischer Anwendungen und der Dünnschichttechnik beschreiben, erklären und bewerten,</li><li>sind in der Lage, Fehler an Vakuumanlagen zu analysieren und Leckagen an Anlagen zu detektieren und zu bewerten, Fehlersuche an Vakuumanlagen durchzuführen und Leckagen zu detektieren und zu interpretieren,</li><li>können grundlegende Elemente vakuumtechnischer Konstruktion in der Praxis anwenden.</li></ul>			

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- Vakuumsysteme hinsichtlich ihrer Druckanforderungen verstehen und analysieren,
- sind in der Lage, anwendungsspezifisch geeignete Pump- und Messtechnik zu identifizieren und zu bewerten,
- einfache Vakuumanlagen zu entwickeln.

### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- vakuumtechnische Probleme in einer Gruppe diskutieren, Inhalte verständlich machen und gemeinsam Lösungsansätze entwickeln,
- in Diskussionen ihre Meinung konstruktiv vertreten und vakuumtechnische Sachverhalte plausibel darstellen,
- Ergebnisse praktischer Problemlösungen gemeinsam dokumentieren.

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden können

- vakuumtechnische Problemstellungen selbstständig und konzentriert bearbeiten,
- lösungsorientiert und zeiteffizient vakuumtechnische Probleme analysieren und dabei inhaltlich verwandte Aspekte berücksichtigen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: - Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> WiSe <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> SoSe <input type="checkbox"/> Bei Bedarf                      optional		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:	
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS

### **Literatur, Medien**

- Houstén, K., Wutz Handbuch Vakuumtechnik, Springer Vieweg
- Pupp, W., Hartmann, H. K., Vakuumtechnik, Grundlagen und Anwendungen, Carl Hanser Verlag
- Adam, H., Hartmann, K. H., Schwarz, W., Vakuumtechnik – Aufgabensammlung: Aufgaben, Lösungshinweise, Ergebnisse (Studium Technik), Vieweg Verlagsgesellschaft,
- Jitschin, W.: Vakuumlexikon, Weinheim: Wiley-VCH

- Fachzeitschrift „Vakuum in Forschung und Praxis“, Wiley-VCH
- Vorlesungsfolien, Praktikumsanleitungen, Exponate

#### 4033 Technische Verbrennung und Schadstoffminderung

<b>Modulcode</b> 4033	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Technische Verbrennung und Schadstoffminderung  Combustion Engineering and Air Pollution Science		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Sven Pohl	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Sven Pohl		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1005 Grundlagen Naturwissenschaften, 2011 Technische Thermodynamik 1, 2012 Technische Thermodynamik 2		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur (gemäß § 3 Abs. 7 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 75 Stunden	<b>Selbststudium</b> 75 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik und der Technischen Verbrennung, Berechnung von Verbrennungsvorgängen, Modellierungsansätze, Verständnis von Verbrennungsvorgängen fest, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe, Flammenarten,			

Grundlagen der Schadstoffbildung und Schadstoffminimierung, energetische- und stoffliche Bilanzierung, Aufbau und Wirkungsweise von Apparaten der Verbrennungstechnik und Abgasreinigung

Fundamentals of chemical reaction engineering and technical combustion, calculation of combustion processes, modeling approaches, understanding of combustion processes of solid, liquid and gaseous fuels, types of flames, basics of pollutant formation and minimization, energy and material balancing of combustion processes, design and operation of apparatuses of combustion technology and exhaust gas cleaning

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

#### Technische Verbrennung:

- Ausgewählte Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik: Chemisches Gleichgewicht, kinetische Grundgleichungen, Reaktionsgeschwindigkeit, Chemische Reaktionen und Transportvorgänge, Partielle Gleichgewichte, Überblick der Modellierung von Verbrennungssystemen
- Ausgewählte Grundlagen der Verbrennung: Zündvorgänge, Flammenarten
- Verbrennungsvorgänge: Gasverbrennung, Ölverbrennung, Feststoffverbrennung
- Energetische und stoffliche Bilanzierung von Verbrennungsvorgängen (Verbrennungsrechnung, Brenn-, Heizwertberechnung, adiabate und reale Verbrennungstemperaturen)
- Apparate und Systeme zur Verbrennung für gasförmige, flüssige und feste Brennstoffe

#### Schadstoffminimierung:

- Berechnungsgrundlagen der Abgasreinigung
- Emissionen und Immissionen, rechtliche Aspekte
- Grundlagen der Schadstoffbildung: Unverbrannte Kohlenwasserstoffe, Staub (Ruß), SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, Dioxine und Furane
- Maßnahmen der Abgasreinigung: Entschwefelung, Entstickung bei stationären und mobilen Anlagen, Filtertechnik und Rußentfernung im Automobilbau, Funktion von Abgaskatalysatoren

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- kennen die thermochemischen Umwandlungsprozesse von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen,
- kennen die stoffliche und energetische Bilanzierung von thermochemischen Umwandlungsprozessen,
- können die Grundlagen der Schadstoffbildung und Maßnahmen der Vermeidung und Reinigung beschreiben,
- kennen die wesentlichen Parameter für die Bewertung und Auslegung von thermochemischen Prozessen und Apparaten.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können die Vorgänge der thermochemischen Umwandlung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen berechnen und beschreiben,

- können die Ursachen von Schadstoffbildungen identifizieren und Maßnahmen der Vermeidung und Reinigung vorschlagen,
- können die wesentlichen Parameter für die Bewertung und Auslegung von thermochemischen Prozessen und Apparaten anwenden und analysieren.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können bei der Lösung der Übungsaufgaben mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen kooperieren,
- können über Problemstellungen und ihre Lösungsmöglichkeiten aus den genannten Gebieten kommunizieren,
- können sich bei konstruktiver Gruppen- und Partnerarbeit gegenseitig mit ihrem individuellen Vorwissen unterstützen.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden entwickeln

- die Fähigkeit zu interdisziplinärem Verknüpfen von Transferwissen aus den Grundlagenfächern,
- die Fähigkeit zur Übertragung von Transferwissen aus Grundlagenfächern auf das Gebiet der thermochemischen Umwandlung,
- die Fähigkeit, eigene Wissenslücken in angrenzenden Fachgebieten zu erkennen und zu schließen,
- können ihren Lernfortschritt reflektieren und ihr Lernverhalten ggf. (methodisch /zeitlich) anpassen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.ES, B.EWI, B.GVT, B.FST Wahlpflicht: B.AMB, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  F. Brandt - Brennstoffe und Verbrennungsrechnung ISBN 3-8027-2270-1, Vulkan-Verlag, 2. Auflage 1992				



M. Kaltschmitt, H. Hartmann, H. Hofbauer  
 Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren ISBN  
 978-3-540-85094-6, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2009

Franz Joos - Technische Verbrennung  
 ISBN 103-540-34333-4, Springer-Verlag, 2006

J. Warnatz, U. Maas, R. W. Dibble  
 Verbrennung, ISBN 3-540-42128-9, 3. Auflage, 2001

Norbert Elsner, Achim Dittmann - Grundlagen der Technischen Thermodynamik  
 8. Auflage, Akademie-Verlag, 1993

Peter W. Atkins - Physikalische Chemie  
 ISBN 3-527-30236-0, 3. Auflage, Wiley-VCH, 2001

Martin Gräbner - Industrial Coal Gasification Technologies Covering Baseline and High-Ash Coal  
 ISBN 978-3-527-33690-6, Wiley-VCH, 2015

Martin Zogg - Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik ISBN  
 3-519-16319-5, 3. Auflage, Teubner Stuttgart, 1993

Christopher Higman, Marten van der Burgt  
 Gasification ISBN 13: 978-0-7506-7707-3, Elsevier, 2003

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry Gas  
 Production, Wiley-VCH, 2006

#### 4061 Thermische Kraftwerkstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung

<b>Modulcode</b> 4061	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Thermische Kraftwerkstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung Thermal Power Plant Engineering and combined heat and power
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Martin Strelow	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Martin Strelow
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu

	Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Praktikumsteilnahme  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum und Exkursion		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Wärme- u. Dampferzeugung, Aufbau u. Funktion von Dampf-, Gasturbinen- und GuD- Kraftwerken, thermodynamische Prozess- und Auslegungsrechnungen, Herausforderung durch die Energiewende, CO2-Emissionen, Kraft-Wärme-Kopplung, Technologie und Einsatzmöglichkeiten dezentraler Heiz-Kraftwerkseinheiten (Motor-Heizkraftwerke, Gasturbinen-Heizkraftwerke, Brennstoffzellen-Heizkraftwerke)  Heat and steam generation, structure and function of steam power plants, thermodynamic cycle-calculation, challenges due to exit from nuclear and fossil-fuel energy, CO2- emissions, cogeneration of heat and power, gas-turbine power plants and combined cycle-power plants, technology and field of application of decentralized cogeneration units (Engine-CHP, microgas turbine-CHP, fuelcell-CHP)			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wärme- und Dampferzeugung (Verbrennung fossiler und erneuerbarer Energieträger, Komponenten und techn. Ausführung von Heißwasser-, und Dampfkessel)</li><li>• Bestimmung der Rauchgasenthalpien auf Basis von Verbrennungsrechnungen</li><li>• Dampfkraftwerkstechnik: Komponenten, Kreisprozess- und Auslegungsrechnung, Steigerung der energetischen Effizienz, Wärmeauskopplung, CO2-Emissionen</li><li>• Gasturbinenkraftwerkstechnik: Kreisprozessrechnung, Ausführung realer Gasturbinen-prozesse, Komponenten, Steigerung der energetischen Effizienz, Einsatz u. Auslegung von Abhitze-kesseln zur Wärmeauskopplung, Nutzung alternativer Brennstoffe</li><li>• Gas-und-Dampfkraftwerke (GuD): Grundprinzip, Prozess- und Auslegungsrechnung)</li><li>• Kraft-Wärme-Kopplung: Stromkennzahl, Steigerung der energet. Brennstoffausnutzung, Verringerung der stromspezifischen CO2-Emissionen</li><li>• Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungseinheiten: Motor-Blockheizkraftwerke, Mikrogasturbinen-Heizkraftwerke, Brennstoffzellen-Heizkraftwerke. Technologie, Energiebilanzen, Stromkennzahl und Einsatzmöglichkeiten</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			

### Fachkompetenzen

#### Die Studierenden

- können die Anforderungen an thermische Kraftwerke im Zuge der Dekarbonisierung wiedergeben und die zusätzlichen Prozesse zur Integration thermischer Kraftwerke in zukünftige Energieversorgungsstrukturen benennen,
- können die strom- und wärmespezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen thermischer Kraftwerke sowie deren Einsparpotentiale berechnen,
- können für einfache Dampfkraftwerke Prozess- u. Auslegungsrechnungen durchführen. Sie können Möglichkeiten für die thermodynamische Effizienzverbesserung dieser Prozesse berechnen sowie die techn. Möglichkeiten der Wärmeauskopplung aus Dampfkraftprozessen erklären,
- können die wesentlichen Ausführungen von Gasturbinenanlagen erläutern, deren prinzipiellen Aufbau skizzieren und Unterschiede erklären. Sie können GT- Prozessrechnungen durchführen sowie Möglichkeiten zur Prozessverbesserung erklären und diese berechnen. Sie können die Herausforderungen bei der Umstellung auf alternative Brennstoffe (z.B. Wasserstoff) benennen,
- können Grundprinzip u. Vorteil von Gas- u. Dampfturbinen- (GuD)-Kraftwerken erklären und einfache Prozessführungen skizzieren. Sie können Aufbau- u. Funktion von Abhitzeesseln erklären. Sie können für einfache GuD-Anlagen Prozess- u. Auslegungsrechnungen durchführen,
- können die effizienzsteigernden Auswirkungen von Kraft-Wärme-Kopplungs- (KWK-) Prozessen erklären sowie KWK-Brennstoffausnutzungsgrad berechnen,
- können Aufbau, Funktionsweise, Unterschiede u. Einsatzmöglichkeiten dezentraler KWK-Anlagen (BHKW) erklären sowie auf Basis von Energie-/Leistungsbilanzen diese Anlagen dimensionieren.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

#### Die Studierenden

- können die unterschiedlichen Kraftwerks- und KWK-Technologien analysieren und weisen fundierte Sachkenntnis dazu vor,
- kennen die Methoden und Werkzeuge, um Kraftwerksprozesse zu analysieren, berechnen und optimieren.

### Sozialkompetenzen

#### Die Studierenden

- können die Herausforderungen der Kraftwerkstechnik hinsichtlich der Energiewende und die Möglichkeiten der CO<sub>2</sub>-freien Stromerzeugung verständlich erklären und der Gesellschaft zugänglich machen,
- können ihren Standpunkt in Diskussionen argumentativ sachlich vertreten.

### Selbstkompetenzen

#### Die Studierenden

- können komplexe Aufgabenstellungen analysieren, die Ziele verständlich verbalisieren sowie die gewonnenen Ergebnisse in strukturierter Weise schriftlich darlegen.

### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: B.ES, B.EWI  
 Wahlpflicht: B.AMB, B.FST, B.GVT, B.MAT

	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zahoransky , R.: Energietechnik Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung, Springer Vieweg</li> <li>· Schaumann, G.; Schmitz, K.W.: Kraft Wärme Kopplung, Springer Verlag</li> <li>· Cerbe, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Verlag</li> </ul>				

#### 4071 Sanitärtechnik / Medienversorgung

<b>Modulcode</b>  4071	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Sanitärtechnik / Medienversorgung  Sanitary Engineering / Media Supply
<b>Modulverantwortliche</b>  Volker Daniel (MSc.)	<b>Lehrende</b>  Volker Daniel (MSc.)
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<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>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine

	<b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur oder Hausarbeit mit anschließendem Kolloquium(Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen der Hygiene, Gebäudeentwässerung, Wasserversorgung, Trinkwasserinstallationen und Dimensionierung, Trinkwassererwärmung, Medienversorgung  Fundamentals of hygiene, building drainage, water supply, potable water installations and dimensioning, domestic hot-water heating, supply of media			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Hygiene, Mikrobiologische Betrachtung sanitärtechnischer Anlagen</li><li>• Planungsgrundlagen, Bedarfsermittlung</li><li>• Gebäudeentwässerung</li><li>• Schwerkraftentwässerungsanlagen DIN EN 12056 für Schmutz- und Niederschlagswasser</li><li>• Abwasserhebeanlagen / Rückhaltung schädlicher Stoffe</li><li>• Planung und Bemessung von Abwasseranlagen</li><li>• Systeme von Trinkwasserinstallationen einschließlich Warmwasserversorgung</li><li>• Rohrleitungsdimensionierung, Speicher- und Leistungsauslegung, Zirkulationsleitungen</li><li>• Dimensionierung von Trinkwassererwärmungsanlagen nach DIN 4108 und DIN EN12831-3</li><li>• Wasserbehandlung / Korrosion / Sicherungsmaßnahmen</li><li>• Druckerhöhungsanlagen</li><li>• Regenwassernutzungsanlagen</li><li>• Medienversorgung, Druckluft, Dampf, Technische Gase (Systeme, Planung und Auslegung)</li><li>• Praktikum: Rohrleitungstechnik, Anlagenbegehungen, Entwässerungsanlagen</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können hygienische Anforderungen an das Trinkwasser beschreiben und das Gefährdungsrisiko von Trinkwasseranlagen ermitteln und analysieren,</li><li>• können Wasserversorgungsanlagen von Gebäuden und Grundstücken planen und bemessen,</li></ul>			

- können Entwässerungssysteme von Gebäuden und Grundstücken planen und bemessen,
- können Trinkwassererwärmungsanlagen planen und auslegen,
- kennen die wichtigen Komponenten sanitärtechnischer Anlagen und können deren Funktion, Wirkungsweise und Anwendungsbereiche benennen und erläutern,
- können Systeme der Medienversorgung, benennen und differenzieren.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können Planungsaufgaben systematisch erledigen,
- können notwendige Informationen aus umfangreichen technischen Dokumenten herausfiltern,
- können neben den fachlichen auch ökologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- kennen die Wechselbeziehungen der Sanitärtechnik mit den anderen gebäudetechnischen Fachgebieten und können ihren eigenen Standpunkt kompetent darstellen,
- können respektvoll, tolerant und hilfsbereit mit anderen Studierenden in kleinen Gruppen zusammenarbeiten,
- können Ergebnisse von Übungsaufgaben gemeinsam im Team sachlich diskutieren und sich dabei fachlich korrekt ausdrücken.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können sanitärtechnische Fragestellungen innerhalb einer vorgegebenen Zeit lösen und die erarbeiteten Ergebnisse kompetent präsentieren,
- können ihre eigenen Lösungskonzepte reflektieren und mit Lehrenden und Studierenden sachlich diskutieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.GVT Wahlpflichtmodul: B.ES, B.AMB, B.FST, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
	<input type="checkbox"/> Vorlesung	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum

<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	0 SWS	3 SWS	0 SWS	1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feurich, H.: Sanitärtechnik, Band 1 +2 (Krammer Verlag)</li> <li>• Kistemann, T.: Gebäudetechnik für Trinkwasser (Springer)</li> <li>• Gaßner, A.: Der Sanitärinstallateur (Verlag Handwerk und Technik)</li> <li>• DIN EN 12056 und DIN 1986-100: Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden</li> <li>• DIN 1988-100: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen</li> <li>• Trinkwasserverordnung</li> <li>• DIN 1989: Regenwassernutzungsanlagen</li> </ul>				

#### 4083 Brandschutz/Entrauchung

<b>Modulcode</b> 4083	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Brandschutz/Entrauchung Fire Protection/Smoke Extraction		
<b>Modulverantwortliche</b> Dipl.-Ing. Jan Lewalter, M.Sc.	<b>Lehrende</b> Dipl.-Ing. Jan Lewalter, M.Sc.		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  <b>Prüfungsleistung:</b> mündliche Prüfung		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden

<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Gesetzliche Grundlagen Brandschutz, vorbeugender Brandschutz, Brandschutz in der Gebäudetechnik, Entrauchungssysteme und -berechnungen, Evakuierungsberechnungen  Law basics of fire protection, preventive fire protection, fire protection in technical building equipment, smoke exhaust installations and calculations, evacuation calculations	
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen des Brandschutzes</li> <li>• baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Brandschutz</li> <li>• Brandschutz in der Gebäudetechnik (u. a. MLAR, MLüAR, Brandschottungen)</li> <li>• Entrauchungssysteme, Entrauchungsberechnungen nach Norm</li> <li>• Evakuierungsberechnungen</li> <li>• Sprinkleranlagen</li> <li>• Barrierefreie Brandschutzkonzepte</li> </ul> <b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Aufgabenstellungen und Schutzziele des vorbeugenden Brandschutzes und die Möglichkeiten, diese zu realisieren, beschreiben,</li> <li>• können die Vorgehensweise bei der Erstellung von Brandschutzkonzepten erkennen und erläutern,</li> <li>• können die thermodynamischen Zusammenhänge bei der unterschiedlichen Entrauchung von Räumen beschreiben und diese bei normativen Berechnungen anwenden,</li> <li>• können einfache Brandschutzsimulationen erstellen und deren Ergebnisse interpretieren.</li> </ul> <u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können vorhandenes Wissen auf neue/spezifische Problemstellungen anwenden,</li> <li>• können geeignete Strategien auswählen und gestalten.</li> </ul> <u>Sozialkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können über Problemstellungen und ihre Lösungsmöglichkeiten kommunizieren,</li> <li>• können sich eine eigene Meinung bilden und diese auf Basis ihres Wissens vertreten.</li> </ul> <u>Selbstkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ihren Lernprozess den individuellen Ressourcen entsprechend sinnvollplanen und strukturieren.</li> </ul>	
	Pflichtmodul: B.GVT



<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.EWI, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input checked="" type="checkbox"/> SoSe <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  2 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>• Battran, Lutz; Mayr, Josef: Handbuch Brandschutzatlas, Rudolf Müller Verlag</li><li>• VDMA: Grundlagenpapier Entrauchung, VDMA</li></ul>				

#### 4092 Angewandte Industrie Aerodynamik

<b>Modulcode</b>  4092	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Angewandte Industrie Aerodynamik/ Applied Practical Aerodynamics
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Sure	<b>Lehrende</b> Lehrbeauftragter Dr. Hermann Mauch
<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	4024 Strömungsmaschinen 1
<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 (gemäß § 3 Abs. 7 letztmöglicher Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten nach Wahl als mündliche Prüfung möglich) oder Hausarbeit mit abschließendem Gespräch (Art der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5	<b>Arbeitsaufwand</b>  150h	<b>Präsenzzeit</b>  60h	<b>Selbststudium</b>  90h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung. Unterricht und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Grundzüge der Strömungslehre, radiale und axiale Ventilatoren, Windkanaltechniken, Unterschall- und Überschalltragflügelströmungen, numerische Strömungsverfahren (CFD)  Fundamentals of fluid dynamics, radial and axial ventilators, pumps and turbines, windtunnel techniques, subsonic and supersonic airfoil flow, computational fluid dynamics (CFD)			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundzüge der Strömungslehre, Navier-Stokes Gleichungen mit CFD-Verfahren</li><li>- Radiale u. axiale Ventilatoren, Ventilatorakustik</li><li>- Pumpen, Verdichter Wind-, Wasser- Dampf- und Gasturbine</li><li>- Tragflügelumströmung, Unterschall, Überschall, Windkanaltechniken.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>- benennen die Grundgesetze der Aerodynamik und dimensionslosen Kennzahlen,</li><li>- erklären die Funktionsweisen und Wirkprinzipien von Ventilatoren und Windturbinen</li><li>- modellieren Strömungsphänomene aus der Natur in den Windkanal bzw. zu einem numerischen Modell für CFD und</li><li>- können die Prinzipien der Tragflügelströmung am Flugzeug beschreiben.</li></ul>			
<u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage Problemstellungen zu modellieren,</li><li>• kennen die aerodynamischen Kennzahlen und können Strömungsgeometrien vernetzen,</li><li>• können die Navier-Stokes-Gleichungen mittels Computational Fluid Dynamics anwenden,</li></ul>			

- können die Auswertung und graphische Darstellung von Ergebnissen interpretieren.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & überfachlich)

Die Studierenden

- können Lösungen mittels Software berechnen,
- können analytische Berechnungen von Näherungslösungen zur Abschätzung numerischer Verfahren anwenden.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können in Gruppen zusammenarbeiten und sich gegenseitig bei der Problemlösung helfen,
- werden zur offenen Diskussion angeregt, um Problemstellungen zu analysieren, bewerten und Lösungsansätze zu formulieren

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- wenden ihren Wissenstand in Übungsaufgaben selbständig an.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI					
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input type="checkbox"/> semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf <input checked="" type="checkbox"/> SoSe			<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> 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 checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  1 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS

#### **Literatur, Medien**

-Ähnlichkeitsgesetze und Modellregeln der Strömungslehre von Jürgen Zierepe Book ISBN 978-3-662-21597-5  
 -Grundzüge der Strömungslehre: Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide Autoren: Zierepe, Jürgen, Bühler, Karl eBook ISBN 978-3-8348-9756-5

-Videos über Strömungsphänomene wie Karman'sche Wirbelstraße, Coanda-effekt, NSGleichungen

#### 4095 CAX\_PLM Technologien Digitale Produktentwicklung

<b>Modulcode</b> 4095	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  <b>CAX/PLM-Technologien Digitale Produktentwicklung</b>  <b>CAX/PLM Function, Process and Methodology</b>		
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Torsten Groß	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Torsten Groß		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  CAX/PLM gestützte Seminararbeit		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Übung und CAX/PLM gestütztes Konstruktionsprojekt als Seminararbeit		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  CAX System- und Prozessbetrachtung, Anforderungen an PLM und Dokumentverwaltungssysteme, Konstruktionsbegleitende Berechnung, Visualisierung und Simulation, Reverse Engineering, Generative Fertigungsverfahren  Computer aided systems engineering, requirements management for technical process and development systems, simulation, technical documentation and visualization of products			

(parts and assemblies), systems engineering for product lifecycle management systems, Reverse Engineering, Generative Design and Production

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Bausteine der Entwicklungsmethodik, Informationsgewinnung und -auswertung, Pflichtenheft, Anforderungsliste, Entscheidungs- und Bewertungsmethoden
- Bausteine der Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse sowie des Reverse Engineerings (3D-Scanning)
- Technische Dokumentation und Visualisierung mit CAX Systemen
- Konstruktionsbegleitende Simulation von Bauteilen und Baugruppen
- Datentransfer zur Fertigung, Montage und Qualitätssicherung sowohl konventioneller als auch generativer Einzelteile und Baugruppen (Additive Fertigungsverfahren)
- Teamarbeit, Präsentation des CAX/PLM gestützten Konstruktions- bzw. Entwicklungsprojekts im Umfang einer Studienarbeit, die durch Teams bis max. 5 Studierende bearbeitet werden

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

#### **Qualifikations- und Lernziele**

##### Die Studierenden

- verfügen über Methoden und Strategien zur Lösung von (prozess)-technischen Problemstellungen bei der Entwicklung und Konstruktion von technischen Systemen und Produkten und deren Übergabe an Schnittstellenpartner unter Anwendung von CAX und PLM gestützten Funktionen und Systemen,
- verfügen über Fähigkeiten, konstruktionsbegleitende Simulationssysteme anzuwenden,
- können grundsätzlich Modellstrukturen in Bezug auf die spätere Fertigungsart generieren und Abteilungen zur Verfügung stellen,
- verfügen über die Grundlagen, einen Entwicklungs- und Konstruktionsprozess innerhalb der PLM Systematik zu definieren und umzusetzen und Schnittstellenpartnern zu übergeben.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können relevante Informationen einfacher Baugruppen im Maschinen- und Anlagenbau sammeln, auswählen und interpretieren und die daraus entstehenden Ergebnisse digital bearbeiten, bewerten und Folgeprozesse darauf abstimmen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen der digitalen Produktmodelle formulieren und argumentativ verteidigen,
- können sich mit Fachvertretern über die Funktion integrierter, digitaler Entwicklungsumgebungen austauschen,
- sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, in einem interdisziplinären Team zu arbeiten, Informationen auszutauschen, eine Termin- und Ressourcenplanung durchzuführen und in einem Team Verantwortung zu übernehmen.

<u>Selbstkompetenzen</u>				
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>können den Einsatz digitaler Informationen und ihre technologische Verantwortung im Rahmen der gesellschaftlichen Debatte einordnen und bewerten.</li></ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.FST, B.MAT, B. ES, B.GVT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  1 SWS <input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li></ul>				

#### 4102 Kunststofftechnik

<b>Modulcode</b> 4102	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Kunststofftechnik / Polymer Technology
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Jörg Gollnick	<b>Lehrende</b> MNI, Prof. Dr. Dietmar Schummer
<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1006 Werkstofftechnik 1, 2007 Werkstofftechnik 2
<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> abgeschlossenes Praktikum  <b>Prüfungsleistungen</b> Klausur (80 %) und Präsentation (20 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  60 h	<b>Selbststudium</b>  90 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Kunststoffe in Theorie und Anwendung Fundamentals and applications of polymers			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kunststoffchemie</li><li>- Herstellverfahren und -prozesse von Kunststoffen</li><li>- Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen</li><li>- Prüfen von Kunststoffen</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>- beschreiben den Aufbau, die Zusammensetzung und die Methoden zur Herstellung technischer Kunststoffe,</li><li>- beschreiben praxisrelevante Prüfmethode und charakteristische Kennwerte gängiger Kunststoffsorten und</li><li>- wählen Anwendungsgebiete und Einsatzgrenzen technischer Kunststoffe aus.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; überfachlich)</u> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• sich bisher unbekannte Themen der Kunststoffchemie und Kunststofftechnik weitgehend eigenständig durch Literaturstudium erschließen,</li><li>• im Praktikum einfache Experimente sowie FT-IR spektroskopische Methoden zur Bestimmung von Kunststoffarten durchführen und auswerten.</li></ul>			
<u>Sozialkompetenzen</u> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• Problemlösungen einzeln oder im Team sorgfältig vorbereiten,</li></ul>			

- respektvoll, tolerant und hilfsbereit mit Kommilitonen anderer Kulturen in kleinen Gruppen für die Präsentation zusammenarbeiten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden können

- vorgegebene Terminpläne eigenverantwortlich umsetzen und mit dem erforderlichen Maß an Selbstdisziplin ihr persönliches Zeitmanagement daraufabstimmen,
- geplante Experimente und deren Fragestellung klar und verständlich verbalisieren und die gewonnenen Ergebnisse in strukturierter Weise schriftlich darlegen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich. Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB					
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	5 CrP Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kunststoffchemie für Ingenieure (Wolfgang Kaiser; Carl Hanser Verlag, 2011/2015)</li><li>• Einführung in die Kunststoffprüfung (Achim Frick; Claudia Stern, Carl Hanser Verlag, 2017)</li><li>• Aktuelles Praktikumsskript</li></ul>						

### 4103 Umweltrecht und Anlagengenehmigung

<b>Modulcode</b> 4103	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Umweltrecht und Anlagengenehmigung Environmental Law Permits and Licensing
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Gerald Kunz	<b>Lehrende</b> Lehrbeauftragter: Dipl.-Ing. Harry Wilhelm



Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul	4033 Technische Verbrennung und Schadstoffminderung		
Bonuspunkte	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Hausübung in Gruppenarbeit  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Umweltrecht, Immissionsschutzrecht, Anlagengenehmigung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Genehmigungsverfahren, Technische Ansätze und Maßnahmen zum Umweltschutz, Einfluss der Umweltschutztechnik auf die Wirtschaftlichkeit von Anlagen, interdisziplinäre Projektbeispiele zur Anlagengenehmigung  Environmental law, regulations for emission control, planning permission and regulations for the licensing of technical assets, assessment of environmental effects, technical approaches and procedures, impact of environmental protection technology on profitability of technical assets, interdisciplinary case studies in planning permission and regulations for the licensing of technical assets.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Umweltbegriff, übergeordnete Leitprinzipien des Umweltrechts, ordnungs- und planungsrechtliche Instrumente des Umweltrechts, Überblick über weitere umweltrechtliche Steuerungsmöglichkeiten durch die Genehmigungsbehörden,</li><li>• Immissionsschutzrecht unter besonderer Berücksichtigung des Anlagengenehmigungsrechts, Aufbau und Struktur des BImSchG, Überblick über die wichtigsten nachgeordneten Rechtsnormen, Anlagenbegriff, Überblick über nicht anlagenspezifischen Zulassungsanforderungen, Umweltverträglichkeitsprüfung, Genehmigungsbedürftige Anlagen und materielle Genehmigungsvoraussetzungen, Ablauf des Genehmigungsverfahrens, Rechtsschutz des Anlagenbetreibers</li></ul>			

und/oder Dritter, Überblick über Fragen ausgewählter Energieanlagen im Genehmigungsverfahren

- Ausgewählte technische Maßnahmen um gesetzliche Umweltschutzanforderungen in Bezug auf Luft, Lärm, Erschütterung und Strahlung einhalten zu können
- Auswirkungen von Umweltschutzmaßnahmen und rechtlicher Rahmenbedingungen auf die Wirtschaftlichkeit von Anlagen
- Anhand von interdisziplinär ausgerichteten Projektbeispielen/ Fallstudien werden Anlagen aus unterschiedlichen Perspektiven analysiert und bewertet.

## **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- kennen und verstehen die grundlegenden rechtlichen Regelungen für Anlagenerrichtung und -betrieb in Bezug auf den Umweltschutz,
- kennen und verstehen die Umweltauswirkung von Energiewandlungsanlagen,
- kennen und verstehen die wesentlichen Parameter für die Wirtschaftlichkeit von Anlagen und Umweltschutztechnik.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- können die Umweltauswirkung von Energiewandlungsanlagen (zum Beispiel auf Basis von Verbrennungsrechnungen) analysieren und vergleichen,
- können die Genehmigungsfähigkeit von Anlagen bewerten,
- können die bei einer betrachteten Anlagentechnologie auftretenden Auswirkungen auf die Umwelt abschätzen und entsprechend den gesetzlichen Rahmenbedingungen erforderliche Umweltschutzmaßnahmen vorschlagen,
- können die Wirtschaftlichkeit von Anlagen unter Berücksichtigung der Zusatzmaßnahmen in Bezug auf Umweltverträglichkeit berechnen,
- die Investitionskosten der unter dem Gesichtspunkt von Umweltschutzanforderungen erforderlichen Anlagen im Verhältnis zu den Betriebskosten optimieren.

### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- entwickeln die Fähigkeit zu interdisziplinärem Denken und Handeln zwischen der Energietechnik und den Gebieten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie rechtliche Genehmigungsfähigkeit von Anlagen oder Umweltschutzmaßnahmen,
- entwickeln bei der Informationsbeschaffung Kommunikationsfähigkeit auch über die eigene Fachgrenze hinaus,
- werden durch Gruppenarbeit (im Rahmen der Prüfungsvorleistung) in Bezug auf ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit gefordert.

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden entwickeln

- die Fähigkeit, eigene Wissenslücken in angrenzenden Fachgebieten zu erkennen und zu schließen,
- die Fähigkeit, sich auf veränderte Randbedingungen einzustellen und bestehende Lösungen auf Veränderungsbedarf zu prüfen,

<ul style="list-style-type: none"><li>die Fähigkeit, neue Ideen und Lösungen zu erarbeiten.</li></ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Pflichtmodul: B.EWI Wahlpflichtmodul: B.ES, B.GVT, B.AMB, B.FST, B.MAT</p> <p>Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.</p>			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung 1 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>Winfried Kluth, Ulrich Smeddinck (Hrsg.): Umweltschutz, Springer Verlag</li></ul>				

#### 4110 Energiemärkte

<b>Modulcode</b> 4110	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Energiemärkte Energy Markets
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Stefan Lechner	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Stefan Lechner
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	6067 Energiewirtschaft und Sektorenkopplung, 4061 Thermische Kraftwerkstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu

	Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Funktionsweise von Strom-, Wärme- und Gasmarkt, Kostenoptimierter Einsatz von Erzeugern  Electricity, heat and gas markets, economically optimized dispatch of power plants			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsweise des Strommarktes, Funktionsweise des Gasmarktes</li><li>• Merit-Order Prinzip am Strommarkt</li><li>• Kostenstruktur von Beschaffung, Verteilung, Endverbraucherpreise</li><li>• Lieferung und Beschaffung von Strom und Gas im liberalisierten Markt</li><li>• Der Begriff Wärmemarkt, Fernwärmeversorgung in Deutschland, Brennstoffdiversifizierung, Substitute</li><li>• Vermarktung von Flexibilitäten, Regelleistungsmarkt</li><li>• Direktvermarktung dezentraler und regenerativer Energieerzeugungsanlagen</li><li>• Kostenoptimierte Einsatzplanung von Energieerzeugungsanlagen (Kraftwerkspark, Wärmeerzeuger)</li><li>• Einsatz von Energiespeichern</li><li>• Sektoren- und märkteübergreifende Speichersysteme (Power-to-Heat, Power-to-Gas, Kraft-Wärme-Kopplung mit Speicher): Funktionsweise und Perspektiven</li><li>• Contracting: Prinzip, Ausgestaltung und Modelle</li><li>• Virtuelle Kraftwerke</li><li>• Einfluss gesetzlich-regulatorischer Vorgaben auf die Energiemärkte</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>  <u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen und verstehen die Funktionsweise und Mechanismen relevanter Energiemärkte,</li><li>• können die Prinzipien der Energiebeschaffung und -vermarktung auf den Märkten anwenden.</li></ul>			

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

#### Die Studierenden

- können die Auswirkungen von Veränderungen in Angebot und Nachfrage auf Energiemärkten sowie die Wechselwirkungen zwischen den Märkten beurteilen,
- können in sich veränderndem Marktumfeld auslaufende Geschäftsmodelle identifizieren und neue Business Cases entwickeln,
- können sektorenübergreifend Energieversorgungslösungen aus Sicht der Märkte bewerten.

### Sozialkompetenzen

#### Die Studierenden

- können über Problemstellungen und ihre Lösungsmöglichkeiten im Fachkontext der Energiemärkte kommunizieren sowie eigene Standpunkte entwickeln und präsentieren.

### Selbstkompetenzen

#### Die Studierenden

- können sich selbstständig neues Wissen im Fachgebiet Energiemärkte aneignen,
- können den Einsatz von Energieerzeugungsanlagen und deren Vermarktungsmöglichkeiten anhand der erlernten Kriterien analysieren und beurteilen,
- können die Sinnhaftigkeit aktueller energiewirtschaftlicher Standpunkte und Vorschläge reflektieren, diese in Grundeinstellungen einordnen und damit eine fundierte Basis für eigene Standpunkte entwickeln.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B. EWI Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> SoSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Linnemann, M.: Energiewirtschaft für (Quer-)Einsteiger - Einmaleins der Stromwirtschaft. Springer Vieweg, 2021</li><li>• Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft – Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg, Springer Vieweg</li></ul>				

**4111 Technisches Design 1**

<b>Modulcode</b> 4111	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Technisches Design 1  Technical Design 1		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Dirk Meyer	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Dir Meyer, Susanne Schiffke		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Zeichnungstest (Entwurfszeichnung, handgezeichnet, DIN A3 mit perspektivischen Ansichten, 33%), Modelltest (Entwurfsmodell aus technischem Ton oder Styrodur oder aus anderen vorgegebenen Materialien 33%), Klausur (33%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Design Grundlagen, Darstellungstechniken, dreidimensionales Gestalten, Mensch-Produkt Interaktion  Design basics, visual presentation techniques, 3-dimensional form design, human interface and interaction design			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Design Grundlagen (Designgeschichte, Gestaltgesetze, Entwurfsprozess)</li><li>• Darstellungstechniken (Freihandzeichnen: perspektivisch, proportional)</li></ul>			

- Dreidimensionales Gestalten (Clay Modeling, Styrodur Modell)
- Mensch-Produkt Interaktion (Funktionen: praktisch, ästhetisch, symbolisch, anzeichenhafte und Ergonomie)

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen des Designs, insbesondere Gestaltungsansätze im Gestaltungsprozess (Linien, Flächen, Körper, Formen, Strukturvarianten, Farbe),
- kennen die Designtheorie und die damit verbundene Geschichte sowie den Designprozess (Kreativitätstechniken, Bewertungsverfahren, Konzeptphase, Entwurfsphase),
- sind in der Lage, die Eigenschaften eines Produktes auf die Wahrnehmungsmöglichkeiten und Fähigkeiten des Menschen abzustimmen (Ergonomie),
- gewinnen praktische Erfahrungen in der Visualisierung und Modellierung von Designideen,
- können ein Designbriefing erstellen
- präsentieren einen Gestaltungsentwurf zeichnerisch,
- setzen einen Gestaltungsentwurf im Modell um.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden können

- den Stand der Technik recherchieren und erfassen und den Status Quo von Gestaltungsaufgaben abschätzen,
- das Zeitmanagement im Entwurfsprozess abstimmen (Zeichnungsaufwand, Gradder Detaillierung, Variantenbildung),
- Ergebnisse mit der erforderlichen Argumentation, Kommunikation visualisieren und überzeugend präsentieren,
- die Techniken des assoziativen Sprechens (Bild- / Begriffsassoziationen) anwenden, die benötigt werden,
- komplexe Aufgaben und Probleme systematisch und methodisch bearbeiten und zueiner geeigneten Lösungsstrategie führen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden sind in der Lage,

- durch die Arbeit im Team Selbstreflexion zu üben, emotionale Intelligenz zu erlangen,
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und anzuwenden,
- Respekt und Toleranz zu üben, Kompromissbereitschaft und Empathie zu zeigen,
- Verantwortung zu übernehmen, Teammitglieder zu motivieren, von Ideen zu überzeugen,

sprachliches Argumentieren und Präsentieren eigener Ideen innerhalb einer Gruppe oder vor Publikum mit dem Ziel, alle Beteiligten zu begeistern und zu überzeugen.

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen zu identifizieren,
- ihre eigene Identität zu erarbeiten, zu erproben und zu bewahren,
- Selbstorganisation und Selbstführung zu entwickeln und daraus Selbstvertrauen zu gewinnen,
- wie durch kontinuierliches Üben und Beharrlichkeit eine Schlüsselkompetenz (in diesem Fall visuelle Kommunikation durch Zeichnungen) erworben und verbessert werden kann.

### **Verwendbarkeit des Moduls**

Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

### **Dauer des Moduls**

- ☒ 1 Semester  
☐ 2 Semester

### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

- ☒ Semesterweise  
☐ Jährlich  
☐ Bei Bedarf

### **Sprache**

- ☒ Deutsch ☐ Englisch  
☐ Andere:

### **ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung**

Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).

### **Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)**

- |                                             |                                                      |                                         |                                                        |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vorlesung<br>0 SWS | <input checked="" type="checkbox"/> Seminar<br>2 SWS | <input type="checkbox"/> Übung<br>0 SWS | <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum<br>2 SWS |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|

### **Literatur, Medien**

Elizabeth Wilhide „Design, die ganze Geschichte“ Dumont Verlag (ISBN 978-8321-9929-6)

## **4112 Technisches Design 2**

<b>Modulcode</b> 4112	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Technisches Design 2 Technical Design 2
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Dirk Meyer	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Dirk Meyer, Susanne Schiffke
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine



Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul	4111 Technisches Design 1		
Bonuspunkte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Projekt, d.h. Produktgestaltung nach vorgegebener Aufgabenstellung, Dokumentation des Entwurfsprozesses, Präsentationsdarstellungen, digitales Volumenmodell und Abschlusspräsentation		
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
Design eines technischen Produkts, digitale Darstellungstechniken, Präsentationstechniken Technical Product Design, Digital Imaging and Modelling, Presentation Techniques			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vertiefung der Design Grundlagen mit Fokus auf die Anwendung im Gestaltungsprozess</li><li>• Vertiefung der Darstellungstechniken mit Fokus auf Präsentationsdarstellungen</li><li>• Digitales Skizzieren am Grafiktablett</li><li>• Erzeugung von Digitalen Volumenmodellen und Oberflächen</li><li>• Rendertechniken</li><li>• Präsentationstechniken</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
Fachkompetenzen			
Die Studierenden können			
<ul style="list-style-type: none"><li>• die Grundlagen des Designs, insbesondere Gestaltungsansätze im Gestaltungsprozess anwenden,</li></ul>			

- methodische Lösungs- und Gestaltungsvarianten generieren und darstellen,
- den klassischen Konflikt zwischen Design- und Ingenieursanforderung lösen,
- aus Handskizzen und Zeichnungen einfache digitale Modelle erzeugen (3D-Druck),
- strategisch vorgehen beim Erlernen komplexer Software.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können eine Aufgabenstellung definieren und konkretisieren,
- praktizieren angemessenes Zeitmanagement im Entwurfsprozess (Zeichnungsaufwand, Grad der Detaillierung, Variantenbildung),
- sind in der Lage, komplexe Aufgaben und Probleme systematisch und methodisch zu bearbeiten und zu einer geeigneten Lösungsstrategie zu führen,

können die Techniken des assoziativen Sprechens (Bild- / Begriffsassoziationen) anwenden.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- üben durch die Arbeit im Team Selbstreflexion und entwickeln ihre emotionale Intelligenz weiter,
- erkennen die Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit,
- über Respekt & Toleranz, Kompromissbereitschaft und Empathie zu zeigen,
- argumentieren sprachlich und präsentieren eigene Ideen innerhalb einer Gruppe oder vor Publikum, mit dem Ziel alle Beteiligten zu begeistern und zu überzeugen.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- lernen, mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen sowie eigene Schwächen zu identifizieren,
- entwickeln Selbstorganisation und Selbstführung und gewinnen daraus Selbstvertrauen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).	

<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS
<b>Literatur, Medien</b> Elizabeth Wilhide „Design, die ganze Geschichte“ Dumont Verlag (ISBN 978-8321-9929-6)H-Point The Fundamentals Of Car Design				

## 5027 Regelungstechnik

<b>Modulcode</b>  5027	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Regelungstechnik Control Engineering		
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Swen Graubner	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Swen Graubner		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1001 Mathematik 1, 1002 Mathematik 2, 1004 Technische Mechanik 1, 2005 Technische Mechanik 2, 2016 Messtechnik 1		
<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> Praktikum, Berichte/Ausarbeitungen (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistungen</b> Klausur (gemäß § 3 Abs. 7 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich), mündliche Prüfung oder Projektarbeit (Art und Umfang der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  60 h	<b>Selbststudium</b>  90 h

<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Regelstrecken und ihre Realisierung, Komponenten der Automatisierung, Stabilitätskriterien, Computersimulation, Identifikation und Optimierung von technischen Regelkreisen im Frequenz- und Zeitbereich Control plants and its realisation, components of automatization, stability analysis, computer simulation, identification and optimization of technical control in frequency and time domain	
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b> <u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäres Verhalten, Frequenz- und Zeitverhalten von Regelkreisgliedern</li> <li>• Mathematische Modellbildung auf der Basis von Energie- und Stoffbilanzen</li> <li>• Simulation des Systemverhaltens auf der Basis von Differenzengleichungen und Laplace-Transformation</li> <li>• Anpassung von Modellansätzen durch Vergleich der Simulationsergebnisse mit Anlagendaten</li> <li>• Unstetige Regelungen (Zweipunktregelung und mehrfach unstetige Regelungen)</li> <li>• Stetige Regelung (ein- und mehrschleifige) mit den Grundreglertypen (P-, PI-, PD- und PID) und Regelalgorithmen</li> <li>• Stabilitätsbetrachtung im Frequenz- und Zeitbereich (Nyquistkriterium, Bodediagramm)</li> <li>• Konzepte zu Regelkreistopologien (Kaskadenregelung, Aufschaltungen, Grob-Fein-Regelung, Verhältnisregelung, Zustandsregelung)</li> <li>• Verfahren zu Regler-Einstellungen (prakt. Einstellregeln, Kompensationsverfahren, Symmetrisches Optimum, Betragsoptimum)</li> <li>• Simulation und Optimierung von Regelkreise im Frequenz- und Zeitbereich</li> <li>• Übersicht über digitale und analoge Automationssysteme</li> <li>• Praktikum: Umgang mit Simulationssoftware, praktische Ermittlung von Regler-Einstellungen anhand von realen oder simulierten Versuchsaufbauten</li> </ul> <b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifizieren das Verhalten einzelner und verschalteter Regelkreisglieder,</li> <li>• lösen Differentialgleichungen regelungstechnischer Modelle mit verschiedenen Verfahren,</li> <li>• synthetisieren mathematische Modelle zu regelungstechnischen Problemstellungen,</li> <li>• prüfen das Verhalten von Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• wenden Kriterien der Stabilitätsbetrachtung an,</li> <li>• beschreiben verschiedene Regler-Typen und wählen in geeigneter Weise aus,</li> <li>• bestimmen für vorgegebene Regelkreise geeignete Regler-Einstellungen und benennen Unterschiede und Gemeinsamkeiten analoger und digitaler Regelungen.</li> </ul> <u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; überfachlich)</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• schulen ihre Fähigkeit zur systematischen Problemlösung,</li> </ul>	

- wenden das Konzept der regelungstechnischen Ersatzschaltbilder an,
- sind in der Lage, Probleme sowohl im Zeit- als auch im Bildbereich zu bearbeiten und Transformationen zwischen beiden durchzuführen,
- können vorhandenes Wissen auf neue und spezifische Problemstellungen anwenden.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- verbessern ihre praktische Problemlösungskompetenz in Zusammenarbeit mit ihrer Labor-Praktikumsgruppe,
- bearbeiten Übungsaufgaben einzeln und in Gruppen und schulen dabei ihre Teamfähigkeit und ihre Kommunikationsfähigkeiten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- organisieren selbständig die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes,
- bearbeiten unter zeitlicher Begrenzung komplexe technische Problemstellungen,
- erkennen in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden Defizite in ihrem fachlichen Verständnis und verbessern ihre Selbstwahrnehmung,
- stärken ihr Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung schwieriger Aufgabenstellungen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI Wahlpflicht: - Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf	<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> Entsprechende Empfehlungen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung gegeben.				

#### 5028 Grundlagen der Maschinendynamik

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
5028	Grundlagen der Maschinendynamik

	Basic Principles of Machine Dynamics		
<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr. Stephan Marzi	<b>Lehrender</b> Prof. Dr. Stephan Marzi		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1001 Mathematik 1, 1002 Mathematik 2, 1004 Technische Mechanik 2, 1007 Informatik, 3015 Technische Mechanik 3		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Ein- und Mehrmassenschwinger, Dämpfung, Harmonische Erregung, Allgemeine periodische Erregung, Stoßerregung, Fourieranalyse, Schwingungen kontinuierlicher Systeme, Modale Analyse, Wellengleichung  Systems of springs and masses, viscous damped and driven oscillations, elastic continuum vibrations, Fourier Transformation, Modal Analysis, wave equation			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ein- und Mehrmassenschwinger, Bewegungsgleichungen,</li><li>• Dämpfung, Harmonische Erregung,</li><li>• Allgemeine periodische Erregung, Stoßerregung,</li><li>• Lavalläufer mit innerer und äußerer Dämpfung, sowie anisotroper Lagersteifigkeit</li><li>• Schwingungen kontinuierlicher Systeme,</li></ul>			

- Modale Analyse
- Fourier-Transformation, Übertragungsfunktion, analoge Filter

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- erwerben Basiswissen über lineare, schwingfähige Systeme,
- können Schwingungen über komplexe Zeiger interpretieren,
- lernen die Ergebnisse einer modalen Analyse zu interpretieren und zu verwenden,
- können mechanische Systeme im Frequenzbereich beschreiben.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- erwerben die Fähigkeit, mechanische Modelle von schwingfähigen Systemen aus praxisnahen Problemstellungen abzuleiten und die mechanischen Grundgesetze auf das abstrahierte System zu übertragen,
- werden dazu in die Lage versetzt, eigene Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu überprüfen und zu interpretieren,
- erkennen Anwendungsgrenzen von Berechnungsmethoden.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- lernen durch Gruppenarbeit beim Lösen von Übungsaufgaben miteinander zu arbeiten und erwerben dadurch Teamfähigkeit.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- lernen ihre Arbeit selbst zu organisieren,
- entwickeln Abstraktionsvermögen, logisches Denken und zielführende Vorgehensweisen,
- lernen sich selbst einzuschätzen,
- gewinnen Erkenntnisse über ihre individuelle Begabung, die im weiteren Studienverlauf zur Wahl der Vertiefungsrichtung und Belegung von Wahlfächern führt.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.FST, B.MAT Wahlpflicht: B.ES, B.GVT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:

<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung 1 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marzi, S., Vorlesungsskript</li> </ul>				

### 5031 Werkzeugmaschinen

<b>Modulcode</b> 5031	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Werkzeugmaschinen  Machine Tools		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thorsten Beck	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thorsten Beck		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Es wird empfohlen, das Labor vor der Klausurteilnahme zu absolvieren!  <b>Prüfungsleistung:</b>  Praktikumsberichte (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben), 10 %, Vortrag, 10 % und Klausur (Multiple Choice möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.), 80%		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden



<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum und ein Vortrag
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Typen von Werkzeugmaschinen, NC-Technik, wichtige Komponenten von WZM, Haupt- u. Vorschubantriebe, praktische Übungen und Versuche  Types of machine tools, NC technology, key components of machine tools, main and feeddrives, practical exercises and tests	
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typen, Arten und Bauformen von Werkzeugmaschinen für ausgewählte Fertigungsverfahren, z.B. Trennen und Umformen,</li> <li>• ausgewählte Baugruppen von Werkzeugmaschinen, z.B. Antriebe, Führungen, Spindeln, Betten, Steuerung,</li> <li>• Kenngrößen von Werkzeugmaschinen unter statischen, dynamischen und thermischen Gesichtspunkten</li> <li>• Ausgewählte Verfahren zur Beurteilung von Werkzeugmaschinen, z.B. Modalanalyse, geometrische Abnahme,</li> <li>• aktuelle Trends bei Werkzeugmaschinen</li> </ul> <b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Werkzeugmaschinen beschreiben, benennen und klassifizieren,</li> <li>• beurteilen die wesentlichen Anforderungen an Werkzeugmaschinen,</li> <li>• können Werkzeugmaschinen auswählen und dimensionieren,</li> <li>• verstehen die Funktion der wesentlichen Baugruppen von Werkzeugmaschinen,</li> <li>• wählen diese aus und</li> <li>• dimensionieren sie.</li> </ul> <u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können gängige Methoden, Tools und Sprachen für die Lösung von Aufgabenstellungen einsetzen,</li> <li>• können Modelle grafisch darstellen und verbal beschreiben,</li> <li>• können in einem vorgegebenen Zeitrahmen Ergebnisse erarbeiten und diese präsentieren,</li> <li>• sind in der Lage, eine Problemstellung nach wissenschaftlichen Kriterien zu analysieren und nach einer wissenschaftlichen Methode zu bearbeiten.</li> </ul> <u>Sozialkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den eigenen Standpunkt mit fundierten theoriegestützten Argumenten in Diskussionen überzeugend vertreten,</li> <li>• können sich in einem Team mit ihrem individuellen Vorwissen einbringen und dieses unterstützen sowie die ihnen gestellten Aufgaben in konstruktiver Zusammenarbeit lösen,</li> <li>• sind in der Lage über Probleme konstruktiv in einen Dialog zu treten.</li> </ul>	

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können selbstständig ein Thema nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten bearbeiten,
- können sich selbstständig konkrete Lösungsansätze, die auch außerhalb des bisher Gelernten liegen, erarbeiten,
- können die eigene Arbeit verantwortungsvoll organisieren und selbstständig durchführen, so dass die Ergebnisse plan- und anforderungsgemäß vorliegen,
- können eigenständig, selbstmotiviert und kritisch denkend Lösungsansätze für die Problemstellung entwickeln.

### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: B.AMB

Wahlpflicht: B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI

Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

### **Dauer des Moduls**

- ☒ 1 Semester  
☐ 2 Semester

### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

- ☒ Semesterweise  
☐ Jährlich  
☐ Bei Bedarf

### **Sprache**

- ☒ Deutsch      ☐ Englisch  
☐ Andere:

### **ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung**

Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).

### **Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)**

- |                                    |                                             |                                |                                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vorlesung | <input checked="" type="checkbox"/> Seminar | <input type="checkbox"/> Übung | <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum |
| 0 SWS                              | 3 SWS                                       | 0 SWS                          | 1 SWS                                         |

### **Literatur, Medien**

- Brecher, C.: Werkzeugmaschinen, Band 1 bis 5, Springer-Verlag
- Milberg, J.: Werkzeugmaschinen-Grundlagen, Springer-Verlag
- Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag
- Tönshoff, H. K.: Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag
- H. Witte: Werkzeugmaschinen, Vogel Fachbuch

## **5034 Finite Elemente Methode**

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
5034	Finite Elemente Methode (FEM) Finite Element Method (FEM)
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>

Prof. Dr. Martin Pitzer		Prof. Dr. Martin Pitzer	
Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul		Keine	
Bonuspunkte		<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.	
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)		<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Hausaufgaben (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Geteilte Klausur mit Theorie- und Praxisteil am Computer (gemäß § 3 Abs. 7 letztmöglicher Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten nach Wahl als mündliche Prüfung möglich)	
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Einleitung in FEM, Mechanische Grundgleichungen, Prinzip der virtuellen Arbeit, Kraft-Verformungs-Beziehung, Isoparametrische finite Elemente; Numerische Integration; Ableitung der Elementsteifigkeitsmatrizen (Stab, Balken, ebener Spannungszustand), Richtungstransformation, Gesamtsteifigkeitsmatrix, Einarbeiten von Randbedingungen, Umsetzung technischer Fragestellungen des Maschinenbaus  Introduction to FEM; basic equations, principle of virtual work, general force-displacement relation, Isoparametric finite element formulations, numerical integration, derivation of element stiffness matrices (1D elements and plane stress), transformation matrix, transformation of coordinates, global stiffness matrix, assembly, boundary conditions, applying FE method to engineering examples			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Einleitung in die FE-Methode, Mechanische Grundgleichungen (Elastizitätsgesetz, kinematische Grundgleichungen), Prinzip der virtuellen Arbeit, Allgemeine Kraft-Verformungs-Beziehung,</li></ul>			

- Isoparametrische finite Elemente für Stab- und Balkensysteme sowie den ebenen Spannungszustand, Ableitung der Elementsteifigkeitsmatrizen, Richtungstransformation, Zusammenbau der Gesamtsteifigkeitsmatrix, Einarbeiten von Randbedingungen
- Praktikum: praktische Anwendungen anhand von Beispielen des Maschinenbaus

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können die Aufgaben der unterschiedlichen Schritte der CAE-Prozesskette beurteilen,
- können die grundlegenden Zusammenhänge der Methode der Finiten Elemente beschreiben,
- können technische Fragestellungen in ein FEM-Modell umsetzen und berechnen und
- können durch Anwendung der FE-Methode Bau-/Maschinenteile statisch und dynamisch auslegen bzw. dimensionieren.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Studierenden

- können technische Fragestellungen strukturiert angehen und in eine für die gesuchte Lösung relevante Form überführen,
- können durch Abstraktion technische Fragestellungen auf wesentliche Aspekte reduzieren,
- beherrschen eine effiziente Herangehensweise an technische Fragestellungen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- erlernen im Praktikum, die eigene Vorgehensweise zur Problemlösung plausibel zu erklären und zu vermitteln.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- erlernen, technische Fragestellungen zu abstrahieren und beherrschen es, wichtige von weniger wichtigen Aspekten zu unterscheiden.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.AMB, B.FST  
 Wahlpflichtmodul: B.ES, B.GVT, B.MAT, B.EWI

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

#### **Dauer des Moduls**

- ☒ 1 Semester  
☐ 2 Semester

#### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

- ☒ Semesterweise  
☐ Jährlich  
☐ Bei Bedarf

#### **Sprache**

- ☒ Deutsch      ☐ Englisch  
☐ Andere:

<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wissmann, Johannes K.-D. Sarnes: Finite Elemente in der Strukturmechanik; Springer-Verlag</li> <li>Knothe, K., Wessels, H. Finite Elemente, Vieweg</li> <li>Komplett ausgearbeitetes Skript sowie Praktikumskolleg</li> </ul>				

### 5035 Heiz- und Raumlufttechnik Grundlagen

<b>Modulcode</b> 5035	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Heiz- und Raumlufttechnik Grundlagen Heating, Ventilation Air Conditioning Principles
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Winkler	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Winkler, Volker Daniel (MSc.)
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	4026 Wärmeübertragung
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  regelmäßige Teilnahme an Laborpraktika (Art und Umfang wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur

ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
Mensch und Raumklima, Bauphysikalische Grundlagen, Heizlastberechnung, Kühllastberechnung, Gesetze der feuchten Luft und Anwendungen, h-x Diagramm			
Fundamentals of thermal comfort, building physic, Heat load calculation, cooling load calculation, laws of humid air and application, h-x diagram			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen der Behaglichkeit, Mensch und Raumklima</li><li>Bauphysikalische Grundlagen, Wärmeübertragung, U-Wert</li><li>Meteorologische Grundlagen</li><li>Berechnung der Norm-Heizlast nach DIN EN 12831</li><li>Kühllastberechnung nach VDI 2078</li><li>Die Gesetze der feuchten Luft und ihre Anwendung, das h-x-Diagramm</li><li>Laborübungen zu den Themen: Thermische Behaglichkeit (H+K), Raumheiz- und -kühlflächen, U-Wert</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>kennen die Kriterien und Anforderungen an das Raumklima,</li><li>können die aus hygienischen Gründen erforderlichen Außenluftvolumenströme für einen Raum berechnen,</li><li>können Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen eines Gebäudes bestimmen,</li><li>können Heiz-, und Kühllastberechnungen mit Handrechenverfahren durchführen und kennen die hierfür erforderlichen meteorologischen Grundlagen,</li><li>können thermodynamische Berechnungen für feuchte Luft durchführen und das h-x-Diagramm anwenden,</li><li>können Messungen von Parametern durchführen, die das thermische Raumklima bestimmen.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>können die von Bauherren oder Nutzern formulierten Behaglichkeitsanforderungen im normativen Kontext einordnen und daraus die entsprechenden Parameter und Grenzwerte als Planungsgrundlage ableiten,</li><li>können notwendige Informationen aus umfangreichen technischen Dokumenten herausfiltern.</li></ul>			
<u>Sozialkompetenzen</u>			
Die Studierenden			

- können Nutzeranforderungen und -beschwerden hinsichtlich der Behaglichkeit fachlich einordnen und mit diesen besprechen,
- können Ergebnisse von Übungsaufgaben gemeinsam im Team sachlich diskutieren und sich dabei fachlich korrekt ausdrücken,
- können respektvoll, tolerant und hilfsbereit mit Kommilitonen\*innen – auch anderer Fachgebiete/Studiengänge – in kleinen Gruppen zusammenarbeiten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können technische Fragestellungen innerhalb einer vorgegebenen Zeit lösen und die erarbeiteten Ergebnisse kompetent präsentieren,
- können ihre eigenen Lösungskonzepte reflektieren und mit Lehrenden und Studierenden sachlich diskutieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.GVT, B.EWI Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:	
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS

#### **Literatur, Medien**

- Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, ITM
- Hörner, B.; Casties, M.: Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen, VDE Verlag
- Hörner, B.; Casties, M.: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen, VDE Verlag
- VDI 2078: Berechnung der thermischen Lasten und Raumtemperaturen (Auslegung Kühllast und Jahressimulation)
- DIN EN 12831-1: Energetische Bewertung von Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast - Teil 1: Raumheizlast
- DIN EN ISO 7730: Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit

- DIN EN 16798-1: Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 1: Eingangsparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumlufthqualität, Temperatur, Licht und Akustik
- DIN EN 16798-3: Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden - Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme

### 5036 Heiz- und Raumlufthtechnik Aufbau

<b>Modulcode</b> 5036	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Heiz- und Raumlufthtechnik Aufbau Heating, Ventilation Air Conditioning Extension		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Winkler	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Winkler Volker Daniel (MSc.)		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	5035 Heiz- und Raumlufthtechnik Grundlagen		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  regelmäßige Teilnahme an Laborpraktika (Art und Umfang wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Systeme der Heiz- und Klimatechnik, Heizlastberechnung, flächen heiz- und kühlssysteme, Wärmeübergabe, Wärmeerzeugung, Sicherheitstechnische Ausrüstung, RLT-Anlagenkomponenten			



Heating and Ventilation systems, Heat load calculation, surface heating and cooling systems, Generation systems, Safety equipment for heating systems, Components of Ventilation systems

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Aufbau von Heizungssystemen und RLT-Anlagensystemen, Wirkungsweise der Komponenten,
- Wärmeübergabe (freie und integrierte Heiz- und Kühlflächen),
- Wärmeerzeugung von Heizungsanlagen (Aufbau und Wirkungsweise der Komponenten, Auslegungsverfahren),
- Sicherheitstechnische Ausrüstung von Heizungsanlagen,
- Laborübungen zu den Themen: Wärmeerzeuger, Volumenstrommessung, Aufbau einer RLT-Anlage und energetische Inspektion

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- kennen die wichtigsten Systeme der Heiz- und Klimatechnik und verstehen ihre Wirkungsweise,
- kennen die Grundlagen und die Anwendungen der wichtigsten Auslegungs- und Berechnungsverfahren der Heiz- und Klimatechnik
- kennen die Wirkungsweise und Anforderungen der Wärmeerzeugung von Heizungsanlagen,
- kennen sicherheitstechnischen Anforderungen an Heizungsanlagen,
- kennen die Wirkungsweise und den energetischen Einfluss von RLT-Anlagenkomponenten,
- können Volumenstrommessungen an RLT-Anlagen durchführen und mit Hilfe von Messungen den energetischen Aufwand für die Luftförderung dieser Anlagen bewerten.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- kennen ausgewählte Methoden der energetischen Inspektion und können diese an Raumluftheizungsanlagen anwenden,
- können aufgrund baulicher Gegebenheiten geeignete Wärmeerzeugungs- und -übergabesysteme vorschlagen,
- können notwendige Informationen aus umfangreichen technischen Dokumenten herausfiltern.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können Ergebnisse von Laborversuchen/-übungen gemeinsam im Team sachlich diskutieren und sich dabei fachlich korrekt ausdrücken,
- können respektvoll, tolerant und hilfsbereit in kleinen Gruppen zusammenarbeiten,
- können Problemlösungen gemeinsam sorgfältig vorbereiten.

#### Selbstkompetenzen

<b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können technische Fragestellungen innerhalb einer vorgegebenen Zeit lösen und die erarbeiteten Ergebnisse kompetent präsentieren,</li> <li>• können ihre eigenen Lösungskonzepte reflektieren und mit Lehrenden und Studierenden sachlich diskutieren,</li> <li>• können vorgegebene Terminpläne eigenverantwortlich umsetzen und mit dem erforderlichen Maß an Selbstdisziplin ihr persönliches Zeitmanagement darauf abstimmen.</li> </ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflichtmodul: B.GVT Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.MAT, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS
<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS				
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, ITM</li> <li>• Burkhardt, W.; Kraus, R.: Projektierung von Warmwasserheizungen. Oldenbourg Industrieverlag</li> <li>• Gebäudeenergiegesetz</li> <li>• DIN EN 16798-3: Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden - Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme</li> <li>• DIN 4703-3: Raumheizkörper - Teil 3: Umrechnung der Norm-Wärmeleistung</li> <li>• DIN EN 1264: Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung</li> <li>• DIN EN 13053: Lüftung von Gebäuden - Zentrale raumluftechnische Geräte - Leistungsdaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten</li> </ul>				

### 5037 Kraftfahrzeugantriebe und Elektromobilität

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
5037	Kraftfahrzeugantriebe und Elektromobilität

	Vehicle Powertrain Development		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Klaus Herzog	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Klaus Herzog, Prof. Dr. Dirk Meyer		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	4036 Kraftfahrzeugtechnik, 4030 Kolbenmaschinen 1, 1004 Technische Mechanik 1, 2005 Technische Mechanik 2, 3015 Technische Mechanik 3		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Testate zu drei Versuchen  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  90 Stunden	<b>Selbststudium</b>  60 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Weltenergieressourcen, Energiebedarf und Energiewandlung, Elektromotoren, Hubkolbenmotoren, Hybridantriebe, Getriebe und Wandler  Energy resources, transformation of energy, electric motors, piston engines, hybrid powertrains, transmissions, torque converters and clutches			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Weltenergieressourcen</li><li>• Energiebedarf und Energiewandlung hinsichtlich Elektro- und Verbrennungsmotorenantriebe</li><li>• Elektromotoren, Hubkolbenmotoren und Hybridantriebe,</li><li>• Getriebe und Wandler</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			

### Fachkompetenzen

- Die Studierenden haben die Fähigkeit Verbrauchs- und Energiebedarfsberechnungen für Elektro- und Verbrennungsmotorenfahrzeugdurchzuführen.
- Die Studierenden sind in der Lage den Primärenergiebedarf unterschiedlicher Antriebskonzepte abzuschätzen.
- Die Studierenden sind im Stande Fahrleistungsberechnungen durchführen.
- Die Studierenden haben Kenntnisse hinsichtlich Motordimensionierung, Motor- Installation und Schwingungsisolierung und Getriebe- und Antriebsstrangauslegung für Elektro- und Verbrennungsmotoren sowie Hybridkonzepte.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- typische, komplexe Berechnungsansätze im Bereich der Fahrzeugsantriebstechnik anwenden,
- ingenieurwissenschaftlich technische Probleme formulieren und mögliche Lösungsansätzen definieren,
- Abläufe, Einflussfaktoren und Abhängigkeiten des Systems „Antriebsstrang“ unter Berücksichtigung verschiedener Betrachtungsweisen (Umwelt, Klima, Wirtschaft, Energiereformen identifizieren,
- die Einflüsse der verschiedenen zurzeit verwendeten Antriebstechnologien auf die Umwelt abzuschätzen bzw. zu argumentieren,
- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren.

### Sozialkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- während der Seminare und Übungen, fachliche und soziale Stärken und Schwächen der Kommilitonen zu erkennen, und mit diesen zielorientiert zu arbeiten,
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und in der Gruppe zur Entwicklung der Teamfähigkeit zu nutzen.

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, ihre Stärken vertiefen und nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Teammitgliedern zu setzen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.FST Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.GVT, B.MAT, B.EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	<b>Sprache</b>

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> SoSe optional	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).	
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 4 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS
<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS			
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitschke, M.; Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge. Springer-Verlag.</li> <li>• Landgraf, J.; Schüssler, M.; Allmann, C.: Forschungsprojekt e performance. Modularer Systembaukasten für elektrifizierte Fahrzeuge. Cuviller-Verlag.</li> <li>• Borgeest, K.: Elektronik in der Fahrzeugtechnik. Vieweg-Verlag.</li> </ul>			

### 5038 Kraftfahrzeugaufbauten

<b>Modulcode</b> 5038	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Kraftfahrzeugaufbauten Vehicle Body Engineering
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Dirk Meyer	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Dirk Meyer
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b> Testate, Vorträge oder Hausarbeiten (Art und Anzahl werden den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben), welche in digitaler Form abzugeben sind  <b>Prüfungsleistung:</b> Hausarbeiten oder Klausur (Anzahl wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben)

ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung (Videolektionen zu den Übungen und Präsenzübung als Inverted Classroom-Veranstaltungen)		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
Fahrzeugentwicklungsprozess, strategische Geschäftsplanung, Produktionsmanagement, Fertigungsmethoden, Konstruktionsmerkmale, Entwicklungs- & Designtrends, Passive- und Aktive Sicherheit, Unfallrekonstruktion			
Vehicle Development, Business Planning, Production- and Manufacturing Methods, Engineering features, Design and Styling trends, Passive and Active Safety, AccidentReconstruction			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geschichte und Meilensteine der Fahrzeugentwicklung</li><li>• Strategische Geschäftsplanung, Entwicklungskosten, Meilensteine/Gateways</li><li>• Projektmanagement, gesetzliche Anforderungen, Planung, Entwicklung, Fertigung</li><li>• Fahrzeug Packaging, Exterieur- und Interieur Design Prozess</li><li>• Karosseriebauweisen und -strukturen, Werkstoffe, Leichtbaustrategien</li><li>• Fahrzeugbeleuchtungssysteme, Assistenzsysteme und Fahrversuch</li><li>• Unfallforschung, -rekonstruktion, Fußgängerschutz, Crashberechnung.</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
Fachkompetenzen			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die wirtschaftlichen, technischen und operativen Zusammenhänge des Gesamtfahrzeugentwicklungsprozesses erläutern,</li><li>• sind in der Lage, die wichtigsten Bereiche des Fahrzeugentwicklungsprozesses zu beschreiben sowie die Auswirkungen der gesetzlichen und marketingrelevanten Anforderungen (USP, Positionierung etc) zu analysieren,</li><li>• können die Methoden der Bedarfs- und Nutzenanalyse anwenden,</li><li>• können die Auswirkungen des Fahrzeugtyps auf Antriebskonzept, Karosseriebauund -steifigkeit bei der anwenden,</li><li>• wissen, welche Materialien in Bezug auf Fertigung, Crash und Leichtbau anzuwenden sind,</li><li>• können die wichtigsten Prozess-, und Entwicklungsmethoden anwenden,</li><li>• können erste Berechnungen zur Unfallrekonstruktion durchführen.</li></ul>			
Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)			
Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammenhänge herstellen zwischen Problemen und möglichen Lösungsansätzen,</li><li>• den notwendigen Arbeitsaufwand komplexer Aufgaben abschätzen und Projektzeit-und Aufgabenpläne für komplexe Aufgaben erstellen,</li><li>• Abläufe, Einflussfaktoren und Abhängigkeiten unter Berücksichtigung verschiedener Betrachtungsweisen identifizieren,</li><li>• verschiedene Strategien der Informationsbeschaffung, -filterung, Analyse und Auswertung anwenden,</li><li>• Konzepte erstellen, Lösungswege in Bezug auf Machbarkeit analysieren und ihr Planungs- und Selbstmanagement weiter festigen,</li></ul>			

174

- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- während der Seminare und Übungen, fachliche und soziale Stärken und Schwächen der Teammitglieder zu erkennen, und mit diesen zielorientiert arbeiten
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und in der Teamarbeit nutzen,
- durch Zuhören und analytisches Filtern eine fundierte, begründete Argumentationskette aufzustellen,
- im Rahmen von Planspielen Gespräche zu leiten und Präsentationen zu halten,
- Selbstvertrauen zu festigen, Team- und Kommunikationsfähigkeit aufzubauen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, Stärken vertiefen und nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Mitmenschen zu setzen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.FST Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.GVT, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum1 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  „H-Point: The Fundamentals of Car Design & Packaging (Stuart Macey, Geoff Wardle)				

### 5039 Elektrische Maschinen und Antriebe

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
5039	Elektrische Maschinen und Antriebe Electrical Machines and Drive Technology





<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>		
Prof. Dr. Swen Graubner	Prof. Dr. Swen Graubner		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1004 Technische Mechanik 1, 2005 Technische Mechanik 2, 2013 Maschinenelemente 1, 2017 Elektrotechnik, 2016 Messtechnik 1		
<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 (gemäß § 3 Abs. 6 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich), mündliche Prüfung oder Projektarbeit (Art und Umfang der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 h	60 h	90 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Rechenübungen		
Kurzbeschreibung (deutsch und englisch) Gleichstrommotoren, Drehstrommotoren, Servomotoren, Charakteristische Kennlinien, Stromrichter, Frequenzumrichter, Anwendungen DC motors, three-phase motors, miniature motors, servo motors. characteristic curves of several types of motors, load characteristics, range static converters, frequency converters, applications			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Magnetischer Kreis bei elektrischen Maschinen,</li><li>• Arten von elektrischen Maschinen, Aufbau, Betriebsarten,</li><li>• Gleichstrommaschinen, Kennlinien,</li><li>• Drehstrom – Asynchronmaschinen, Kennlinien,</li><li>• Drehstrom – Synchronmaschinen, Kennlinien,</li><li>• Sonder- und Kleinmotoren</li><li>• Grundlegende Stromrichter- und Frequenzumrichter-Schaltungen</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• erarbeiten sich die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik und der elektrischen Maschinen.</li></ul>			

176



- beurteilen verschiedene Motortypen hinsichtlich ihrer Anwendungsbereiche,
- prüfen die Anwendbarkeit von Motoren und Antriebskonzepten auf konkrete Problemstellungen,
- beschreiben praxisrelevante Motor-Sonderbauformen,
- erkennen und erklären grundlegende Konzepte und Schaltungen der Leistungselektronik,
- benennen Einflussfaktoren auf Antriebe aus den Bereichen Betriebssicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit und Wartung und berechnen eigenständig konkrete Aufgabenstellungen der Antriebstechnik.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & überfachlich) Die Studierenden

- schulen ihre Fähigkeit zur systematischen Problemlösung,
- setzen Verfahren zur Dimensionierung elektrischer Antriebe erfolgreich ein,
- arbeiten erfolgreich mit dem Konzept von Drehstrom, Drehspannung und komplexem Widerstand,
- können vorhandenes Wissen auf neue und spezifische Problemstellungen anwenden.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- bearbeiten Übungsaufgaben einzeln und in Gruppen und schulen dabei ihre Teamfähigkeit und ihre Kommunikationsfähigkeiten.

#### Selbstkompetenzen

- organisieren selbständig die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes,
- bearbeiten unter zeitlicher Begrenzung komplexe technische Problemstellungen,
- erkennen in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden Defizite in ihrem fachlichen Verständnis und verbessern ihre Selbstwahrnehmung,
- stärken ihr Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung schwieriger Aufgabenstellungen.

#### Verwendbarkeit des Moduls

Pflicht: B.AMB, B.FST, B.MAT  
Wahlpflicht: B.ES, B.GVT, B.EWI  
Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

#### Dauer des Moduls

- ☒ 1 Semester  
☐ 2 Semester

#### Häufigkeit des Angebots des Moduls

- ☒ semesterweise  
☐ jährlich  
☐ bei Bedarf

#### Sprache

- ☒ Deutsch ☐ Englisch  
☐  
Andere: \_\_\_\_\_

#### ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung

Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)

#### Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)

- |                                             |                                                     |                                                    |                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vorlesung<br>0 SWS | <input checked="" type="checkbox"/> Seminar2<br>SWS | <input checked="" type="checkbox"/> Übung<br>2 SWS | <input type="checkbox"/> Praktikum<br>0 SWS |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|

#### Literatur, Medien

Entsprechende Empfehlungen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung gegeben.

<b>Modulcode</b> 5040	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Wasserstofftechnologie und alternative Energieträger  Hydrogen Technology and Alternative Fuels		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Sven Pohl	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Sven Pohl		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Technische Verbrennung und Schadstoffminderung		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	1005 Grundlagen Naturwissenschaften, 2011 Technische Thermodynamik 1, 2012 Technische Thermodynamik 2		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  <b>Prüfungsleistung:</b>  30% semesterbegleitende Projektarbeit 70% mündliche Prüfung am Ende des Semesters		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Heterogene Katalyse, Kinetik, Chemische Reaktionsapparate, Grundlagen der Elektrochemie, Grundlagen der Vergasung und Reformierung, Elektrolyse, Brennstoffzelle, Alternative Energieträger (Biobrennstoffe, Methanol, synthetisches Erdgas, synthetische Kraftstoffe / Fischer-Tropsch-Kraftstoffe), Modellierung, Simulationssoftware, Auslegung ausgewählter Apparate  Heterogeneous catalysis, kinetics, chemical reaction apparatus, basics of electrochemistry, basics of gasification and reforming, electrolysis, fuel cells, alternative energy carrier (biofuels, methanol, synthetic natural gas, synthetic fuels / Fischer-Tropsch fuels), modeling, simulation software, design and operation of apparatuses.			

## Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls

### Inhalte

- Kinetik heterogener Reaktionen (heterogen-katalytische Gasphasenreaktionen, kinetische Gleichungen, Transportlimitierungen, Kennzahlen, Prinzipien der Berechnung)
- Chemische Reaktionsapparate: Prinzip Rührkessel, Strömungsrohr, Festbettreaktoren, Mehrphasenreaktoren, Membranreaktoren
- Grundlagen der Elektrochemie (Funktionsprinzip Elektrolyse)
- Grundlagen der Vergasung und Reformierung zur Synthesegasherstellung
- Funktion und Thermodynamik der Brennstoffzelle
- Herstellung, Eigenschaften und Potentiale alternativer Energieträger (Biobrennstoffe, Methanol, synthetisches Erdgas, synthetische Kraftstoffe / Fischer-Tropsch-Kraftstoffe)
- Modellierung praxisnaher Verfahrensschemata
  - o Wasserstoffherstellung über den Weg der Erdgas-Dampfreformierung
  - o Wasserstoffherstellung über den Weg der Elektrolyse
  - o Wasserstoffnutzung in Brennstoffzellen
  - o Wasserstoffnutzung zur Methanisierung
- Auslegung ausgewählter Apparate

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden kennen

- kinetische Grundgleichungen der heterogenen Katalyse,
- und verstehen die Zusammenhänge von chem. Gleichgewicht, Reaktionsgeschwindigkeit und Transportvorgängen,
- und verstehen wesentliche Reaktionsgleichungen der Vergasung, Reformierung und Elektrochemie,
- Apparate der heterogenen Katalyse, der Vergasung und Reformierung zur Wasserstoffherstellung,
- die Funktionsweise einer Elektrolyse und Brennstoffzelle,
- Verfahrenskonzepte zur Herstellung alternativer Energieträger,
- die wesentlichen Parameter für die Bewertung und Auslegung von ausgewählten Prozessen und Apparaten.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)Die

##### Studierenden

- können Grundoperationen der heterogenen Katalyse darstellen und beschreiben,
- können Methoden zur stofflichen und energetischen Bilanzierung anwenden,
- können Berechnungen wesentlicher Parameter für die Bewertung und Auslegung von Prozessen und Apparaten durchführen,
- können Fließschemata entwerfen und erklären.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können bei der Lösung der Übungsaufgaben mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen kooperieren,
- können über Problemstellungen und ihre Lösungsmöglichkeiten aus den genannten Gebieten kommunizieren,
- können sich bei konstruktiver Gruppen- und Partnerarbeit gegenseitig mit ihrem individuellen Vorwissen unterstützen.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- entwickeln die Fähigkeit, eigene Wissenslücken in angrenzenden Fachgebieten zu



erkennen und zu schließen, • können die Sinnhaftigkeit aktueller Entwicklungen und Vorschläge im Bereich des nachhaltigen Energieträgermarktes reflektieren, einordnen und damit eine fundierte Basis für eigene Standpunkte entwickeln.				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflicht: B.ES Wahlpflicht: B.FST, B.AMB, B.EWI, B.GVT, B.MAT		
		Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS
<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS				
<b>Literatur, Medien</b>  Emig, Klemm – Technische Chemie, ISBN 3-540-23452-7 Peter Kurzweil – Brennstoffzellentechnik, ISBN 978-3-658-00084-4 Peter W. Atkins - Physikalische Chemie, ISBN 3-527-30236-0 Christopher Higman, Marten van der Burgt, Gasification ISBN 13: 978-0-7506-7707-3 Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Gas Production, Wiley-VCH, 2006 Methanol: The Basic Chemical and Energy Feedstock of the Future, ISBN 978-3-642-39708-0				

## 5042 Machine learning and data analytics

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
5042	Machine learning and data analytics  Machine learning and data analytics
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>
Prof. Dr. Thomas Sure	Prof. Dr. Thomas Sure
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	2016 Messtechnik 1, 1007 Informatik
<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> Praktikum, Berichte/Ausarbeitungen (Art und Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistungen</b> Klausur (gemäß § 3 Abs. 6 letztmaliger Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten als mündliche Prüfung möglich), mündliche Prüfung oder Projektarbeit (Art und Umfang der Prüfungsleistung wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 h	<b>Präsenzzeit</b>  60 h	<b>Selbststudium</b>  90 h
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b> Grundlagen des Machine Learnings, Algorithmen, Anwendung auf Praxisbeispiele, Modellauswahl und -Auswertung, Hilfsmittel. Basics of machine learning, algorithms, application on practical examples, model selection and evaluation, tools.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<u>Inhalte</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen des Machine Learnings</li><li>- Algorithmen zur Lösung von Klassifikations- und Regressionsproblemen,</li><li>- Praktische Problemlösung mit Hilfe von Machine-Learning-Konzepten</li><li>- Einsatz von Hilfsmitteln wie Bibliotheken und Optimierungsalgorithmen</li><li>- Verfahren zur Aufbereitung und Analyse von Daten</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>- erkennen Problemstellungen aus dem Bereich des Machine Learnings,</li><li>- wenden unterschiedliche Algorithmen für Klassifikations- und Regressionsprobleme an und können sie bewerten,</li><li>- bewerten ausgewählte Modelle qualitativ und analysieren die erzielten Ergebnisse,</li><li>- wenden geeignete Verfahren für das Vor- und Nachbereiten von Daten an.</li></ul>			

### Methodenkompetenzen (fachlich & überfachlich)

#### Die Studierenden

- schulen ihre Fähigkeit zur systematischen Problemlösung,
- lösen Praxisbeispiele mit Algorithmen des Machine Learnings,
- setzen geeignete Bibliotheken und Optimierungsalgorithmen ein.

### Sozialkompetenzen

#### Die Studierenden

- bearbeiten Aufgabenstellungen in Kleingruppen und schulen dabei ihre Teamfähigkeit und ihre Kommunikationsfähigkeiten.

### Selbstkompetenzen

#### Die Studierenden

- erkennen im Rahmen der Labor- und Projektbearbeitung Wissenslücken und erarbeiten selbständig die benötigten Kenntnisse zur Problemlösung,
- können vorhandenes Wissen auf neue und spezifische Problemstellungen anwenden,
- organisieren selbständig die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes,
- bearbeiten unter zeitlicher Begrenzung komplexe technische Problemstellungen,
- erkennen in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden Defizite in ihrem fachlichen Verständnis und verbessern ihre Selbstwahrnehmung,
- stärken ihr Durchhaltevermögen bei der Bearbeitung schwieriger Aufgabenstellungen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.MAT Wahlpflicht: B.AMB, B.FST, B.GVT, B.ES, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input type="checkbox"/> semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf		<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  Entsprechende Empfehlungen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung gegeben.				

**5048 Mikrosystemtechnik**

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
5048	Mikrosystemtechnik Microsystems Technology		
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>		
Prof. Dr. Jens Hoßfeld	Prof. Dr. Jens Hoßfeld		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  <b>Prüfungsleistung:</b>  Hausarbeit mit Präsentation (50%) und Klausur (50%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
4 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Verfahren zur Herstellung von Mikrostrukturen: Lithographie (Photolithographie, LIGA, SIGA), Dünnschichttechniken (PVD, CVD, Trockenätzverfahren), Nasschemische Verfahren der Mikrotechnik (Galvanik, Ätzverfahren), Mikroabformung (Spritzguß, Heißprägen) und Materialien der Mikrotechnik, Mikrotechnische Komponenten, Aufbau- und Verbindungstechniken, Funktionsweise beispielhafter mikrotechnischer Systeme  Microstructure manufacturing processes: lithography (photolithography, LIGA, SIGA), thinfilm techniques (PVD, CVD, dry etching), wet chemical processes of micro technology (electroplating, etching), micro molding (injection molding, hot stamping) and materials of micro technology, micro-technical components, assembly and packaging techniques, examples of micro-technical systems			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			



- Lithographie (Photolithographie, LIGA, SIGA),
- Dünnschichttechniken (PVD, CVD, Trockenätzverfahren),
- Nasschemische Verfahren der Mikrotechnik (Galvanik, Ätzverfahren),
- Mikroabformung (Spritzguß, Heißprägen),
- Materialien der Mikrotechnik,
- Messinstrumente zur Vermessung von Mikrostrukturen,
- Mikrotechnische Komponenten (aus Mikromechanik, Mikrooptik, Mikroverfahrenstechnik, Mikrosensorik)
- Aufbau- und Verbindungstechniken,
- Funktionsweise beispielhafter mikrotechnischer Systeme,

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden kennen

- die wesentlichen Verfahren zur Herstellung von Mikrostrukturen,
- die Vorteile und Limitierungen der Miniaturisierung,
- die wesentlichen Materialien der Mikrotechnik,
- ausgewählte Verfahren zur Qualifizierung von mikrotechnischen Komponenten,
- beispielhafte mikrotechnische Komponenten und Systeme aus verschiedenen Bereichen der Mikrosystemtechnik,

und können sie beschreiben, wiedergeben und vergleichen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- können bei einer vorgegebenen Aufgabenstellung geeignete Materialien und Verfahren zur Herstellung von mikrotechnischen Komponenten auswählen,
- verstehen die Funktionsweise von Mikrosystemen aus verschiedenen Anwendungsbereichen, können sie darstellen und auf andere Anwendungsbereiche übertragen.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- Fragestellung konstruktiv in den Dialog einbringen,
- ein Fachthema präsentieren,
- Fachfragen hierzu diskutieren und beantworten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können den eigenen Lernfortschritt verantwortungsvoll organisieren,
- Wissenslücken anhand der Vorlesungsunterlagen und Literatur selbstständig schließen,
- können sich eigenständig und selbstmotiviert in ein neues Themenfeld einarbeiten.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflichtmodul: B.MAT  
 Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.EWI



	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globisch, S.: Lehrbuch Mikrotechnologie, Hanser Verlag</li> <li>• Büttgenhauis, S.: Mikrosystemtechnik: Vom Transistor zum Biochip, Springer Verlag</li> <li>• Menz, W.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH</li> <li>• Schwesinger, N.: Lehrbuch Mikrosystemtechnik: Anwendungen, Grundlagen, Materialien und Herstellung von Mikrosystemen, Oldenbourg Verlag</li> </ul>				

### 5063 Grundlagen der Kältetechnik

<b>Modulcode</b>  5063	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen der Kältetechnik Fundamentals of Refrigeration Technology
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Maurer	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Maurer
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
	<b>Prüfungsvorleistung:</b>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	Aktive Teilnahme an sämtlichen in einem Semester angebotenen Laboren (bei begründetem Fernbleiben gibt es Nachholtermine)		
	<b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben).		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Phänomene zur Erzeugung tiefer Temperaturen, geeignete Prozesse in Abhängigkeit der Anforderungen, Sicherheits- und Umweltaspekte von Kältemaschinen und Kältemittel, Dimensionierung von Kälteprozessen und Kältemaschinen: Kühlturm, Trockeneis, einstufige Verdichterkältemaschine, Kaskade, Transkritische CO <sub>2</sub> -Verdichterkältemaschine, aktuelle Entwicklungen, drei Laborversuche (beispielsweise: Verdunstungskühler, Verdichterkältemaschine, Gasmotorwärmepumpe, Wirbelrohr).  Phenomena in order to achieve low temperatures, appropriate processes in dependency of the requirements, safety and environmental aspects of refrigerating machines and refrigerants, rating of refrigerating processes and machines: cooling tower, dry ice, one stage vapour compression system, cascade, trans critical CO <sub>2</sub> -refrigerator, current developments, three laboratories (e.g.: evaporative cooling, vapour compression refrigerator, gas engine heat pump, vortex tube)			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>  Einführung, thermodynamische Grundlagen, offene Verfahren (Kühlturm), Trockeneis, Experimentalvorlesung, einstufige Verdichter-Kältemaschine, Kältemittel, Auslegungsbeispiel, Kaskaden, Transkritische Verdichterkältemaschine (CO <sub>2</sub> ), aktuelle Entwicklungen. Drei Laborversuche (beispielsweise: Verdunstungskühler, Verdichterkältemaschine, Gasmotor-Wärmepumpe, Wirbelrohr).			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Phänomene, mit welchen Kälte bereitgestellt werden kann und können einschätzen, welche Verfahren für welche Anforderungen anwendbar sind,</li><li>• wissen, was hinsichtlich energetischer Effizienz, Sicherheit und Umwelt beim Einsatz von Kältemaschinen und Kältemitteln zu beachten ist, und können eine Auswahl treffen,</li><li>• können Kühltürme, einstufige Verdichterkältemaschinen und zweistufige Kaskaden dimensionieren und Leistungsmessungen vornehmen.</li></ul>			

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

#### Die Studierenden

- erwerben Fähigkeiten zur Problemanalyse und sachgerechten Problemlösung. Abstraktes und vernetztes Denken werden gefördert,
- sind mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise vertraut und in der Lage, technische Aufgabenstellungen unter Beachtung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis selbständig zu bearbeiten,
- können ihr Wissen und ihre Erkenntnisse einem Fachpublikum gegenüber darstellen und vertreten.

### Sozialkompetenzen

#### Die Studierenden

- erwerben durch die seminaristische Veranstaltung sowie die Durchführung und Auswertung von Laborversuchen in Kleingruppen Fähigkeiten in den Bereichen Kommunikation, Kooperation und Umgang mit Konflikten.

### Selbstkompetenzen

#### Die Studierenden

- erwerben aufgrund der breit angelegten inhaltlichen und methodischen Herangehensweise und der engen Zusammenarbeit in überschaubar großen Gruppen die Fähigkeit, die eigene Begabung, Motivation und Leistungsbereitschaft zu entfalten, sich Ziele zu setzen, die individuelle Persönlichkeit zu entwickeln und sachgerecht zu handeln.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: B.ES, B.GVT  
 Wahlpflicht: B.AMB, B.EWI, B.FST, B.MAT  
 Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

#### **Dauer des Moduls**

☒ 1 Semester  
☐ 2 Semester

#### **Häufigkeit des Angebots des Moduls**

☒ Semesterweise  
☐ Jährlich  
☐ Bei Bedarf

#### **Sprache**

☒ Deutsch ☐ Englisch  
☐ Andere:

#### **ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung**

Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).

#### **Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)**

<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
---------------------------------------------	------------------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------------------------------------------

#### **Literatur, Medien**

Maurer, Th.: Kältetechnik für Ingenieure. VDE Verlag

**5064 Regenerative Energiesysteme 1**

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>		
5064	Regenerative Energiesysteme 1 Regenerative Energy Systems 1		
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Lehrende</b>		
Prof. Dr. Boris Kruppa	Prof. Dr. Boris Kruppa		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	4026 Wärmeübertragung		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur (gemäß § 3 Abs. 7 letztmöglicher Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten nach Wahl als mündliche Prüfung möglich)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Grundlagen der Solarstrahlung, Thermische Solarkollektorsysteme, Solare Kühlung, Reversible Wärmepumpen, Photovoltaik, Solarkraftwerke  Principles of solar radiation, thermal solar collectors, solar cooling, reversible heat pump technology, photovoltaic systems, solar thermal power generation			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
· Übersicht regenerativer Energiequellen			

- Grundlagen der Solarstrahlung (Darbietung, Sonnenstand, Ausrichtung, Abschattung)
- Thermische Solarkollektorsysteme (Aufbau, Funktion, Kennlinien, Auslegung, Anwendung)
- Solare Kühlung (Absorptions-, Adsorptions- und PV-Systeme)
- Reversible Wärmepumpen (Funktion und Anwendungen mit PV-Anlagen und elektrische Speicher)
- Photovoltaik (Funktion, Technologien, Ein- und Zweidiodenmodell, Komponenten, Abschattung, Sicherheit)
- Auslegung von PV-Anlagen als Insel- und Netzsysteme (Eigenstromanteil, Autarkiegrad)
- Konzentrierende Solarsysteme, Solarthermische Kraftwerke (Aufbau, Funktion, Auslegung)
- Laborübung zum Thema PV-Kennlinien und Abschattung

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- können die unterschiedlichen Formen regenerativer Energie beschreiben, und das jeweilige Anwendungspotential bestimmen,
- können die Sonnenposition, die Leistungsdichte und Abschattungseffekte berechnen,
- kennen die Funktion und den Aufbau von solarthermischen Energiesystemen, Solarkraftanlagen und Photovoltaikanlagen,
- können ausgewählte regenerative Energiesysteme für die Beheizung, Kühlung und Stromerzeugung auslegen, analysieren und bewerten (Solarthermie, Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen, Solarkraftwerke),
- können Handlungsoptionen für den Einsatz unterschiedlicher regenerativer Energiesysteme aufstellen und abwägen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)Die

Studierenden können

- sich bisher unbekannte Themen der regenerativen Energie weitgehend eigenständig durch Literaturstudium erschließen,
- die gängigen Methoden und Tools für die Lösung von Aufgabenstellungen im Bereich regenerativer Energiesysteme anwenden.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- Problemlösungen einzeln oder im Team sorgfältig vorbereiten,
- respektvoll, tolerant und hilfsbereit mit Kommilitonen anderer Kulturen in kleinen Gruppen für die Präsentation zusammenarbeiten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden können

- Lösungen zu regenerativen Energiesystemen konzentriert, genau und zielgerichtet erarbeiten,

<ul style="list-style-type: none"> <li>vorgegebene Terminpläne eigenverantwortlich umsetzen und mit dem erforderlichen Maß an Selbstdisziplin ihr persönliches Zeitmanagement darauf abstimmen.</li> </ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflichtmodul: B.ES, B.GVT, B.EWI Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.FST, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS
		<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS		
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Quaschnig, Volker; Regenerative Energiesysteme; Hansa Verlag</li> <li>Wagemann, H-G; Eschrich, Heinz; Photovoltaik; B.G. Teubner Verlag</li> <li>Watter, Holger; Nachhaltige Energiesysteme; Vieweg+Teubner</li> </ul>				

### 5065 Apparate- und Anlagentechnik

<b>Modulcode</b> 5065	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Apparate- und Anlagentechnik Apparatus and Plant Engineering
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Sven Pohl	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Sven Pohl
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen

	wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  <b>Prüfungsleistung:</b>  Projektarbeit mit Präsentation und mündliche Prüfung		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Verfahrensentwicklung, Anlagenplanung und Projektabwicklung, Grundlagen des Apparate- und Rohrleitungsbaus, wärmetechnischen und mechanischen Dimensionierung von Druckbehältern, Softwaregestützte 3D-Apparatekonstruktion, Apparateauslegung und Apparatedesign  Process development, process plant planning and project execution, fundamentals of apparatus and pipeline construction, thermal and mechanical dimensioning of pressure vessels, software-based 3D design of selected apparatuses, basics of apparatus planning and design			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen und Ablauf der Verfahrensentwicklung, Anlagenplanung und Projektabwicklung</li><li>- Erstellen von Verfahrensschemata, Prozessfließbildern, R&amp;I Fließbilder</li><li>- Grundlagen des Apparate- und Rohrleitungsbaus</li><li>- Funktion von Apparaten und Methodik der Apparatekonstruktion</li><li>- Lasten und Beanspruchungsarten prozessraumbegrenzender Bauelemente</li><li>- Berechnung von Bauelementen nach branchenüblichen Richtlinien (AD Merkblatt, EG-Druckgeräterichtlinie)</li><li>- Durchführung softwaregestützter 3D-Apparatekonstruktion</li><li>- Auslegung und Design eines ausgewählten Apparates der Energietechnik</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Aspekte und Ansätze der Verfahrensentwicklung benennen,</li><li>• haben Kenntnisse über die Phasen der Anlagenplanung und Projektabwicklung,</li><li>• haben Kenntnisse über die wesentlichen Dokumente der Anlagenplanung (Prozessschema, Prozessfließbild, Prozess- und Instrumentierungsdiagramm, Prozessdatenblätter, Lastenheft),</li></ul>			

- können die Funktionsweisen von Apparaten in energie- und verfahrenstechnischen Anlagen und Systemen beschreiben,
- haben Kenntnisse über grundlegende Richtlinien und Normen zur Druckbehälterberechnung,
- haben Kenntnisse über die Zusammenhänge der wärmetechnischen und mechanischen Dimensionierung von Druckbehältern,
- haben Kenntnisse über die Funktion branchentypischer 3D-Konstruktionssoftware.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können die wesentlichen Dokumente der Anlagenplanung (Prozessschema, Prozessfließbild, Prozess- und Instrumentierungsdiagramm, Prozessdatenblätter, Lastenheft) interpretieren und anwenden,
- können ausgewählte Prozessabläufe in Form von Prozessfließbildern und Prozess- und Instrumentierungsdiagrammen interpretieren und darstellen,
- können einen wärmetechnischen Apparat berechnen und nach DIN-Vorschrift auslegen,
- können einen wärmetechnischen Apparat mit einer branchentypischen 3D-Software konstruieren.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können bei der Lösung von Praktikumsaufgaben mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen kooperieren,
- können über Problemstellungen und ihre Lösungsmöglichkeiten aus den genannten Gebieten kommunizieren,
- können Praktikumsaufgaben vortragen, diese erläutern und Fragen der Mitstudierenden beantworten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- entwickeln die Fähigkeit, eigene Wissenslücken in angrenzenden Fachgebieten zu erkennen und zu schließen,
- können sich eigenverantwortlich und selbständig die Bedienung bzw. weitere Funktionen einer branchentypischen 3D-Software erschließen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.ES, B.EWI Wahlpflicht: B.AMB, B.FST, B.GVT, B.MAT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:



<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planung eines Wärmeübertragers, Wegener Eberhard</li> <li>VDI Wärmeatlas</li> <li>Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, Rolf Herz</li> <li>Rohrleitungstechnik, Wagner</li> <li>Apparatelemente, Dietrich Gleich, Springer</li> </ul>				

### 5071 Heiztechnik

<b>Modulcode</b> 5071	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Heiztechnik Heating Technology
<b>Modulverantwortliche</b> Volker Daniel (MSc.)	<b>Lehrende</b> Volker Daniel (MSc.)
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	5035 Heiz- und Raumluftechnik Grundlagen, 5036 Heiz- und Raumluftechnik Aufbau
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <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>Prüfungsvorleistung:</b>  regelmäßige Teilnahme an Laborpraktika (Art und Umfang wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Mündliche Prüfung oder Klausur (Prüfungsform wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.)

ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
<p>Hydraulische Schaltungen, Rohrnetzberechnung, Wärmepumpen, Wärmerückgewinnung, Dezentrale KWK, kombinierte Systeme, Wirtschaftlichkeitsberechnung, Energiemanagement, Energieoptimierung, Laborübungen: Hydraulik, Wärmepumpe, Auslegung eines Gebäudes mit Software</p> <p>Hydraulic circuits, pipe-network calculation, heat pumps, heat recovery, decentral cogeneration, combined systems, economic efficiency calculations, energy management, energy optimization, laboratory exercises – hydraulics, heat pump, design and calculation of a building (software)</p>			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wärmeverteilung (Hydraulische Schaltungen / Rohrnetzberechnung / Hydraulischer Abgleich)</li><li>• Wärmepumpen für Heiz- und Kühlfälle (Systeme, Effizienzbewertung, Auslegung)</li><li>• Wärmerückgewinnung (KWL-Systeme, energetische Bewertung, Erdreich-Wärmeübertrager)</li><li>• Dezentrale KWK (Auslegung, Nutzung von Biogas, Jahresdauerlinie, Wirtschaftlichkeit)</li><li>• Abgasanlagen – Systeme und Auslegungsverfahren</li><li>• Wirtschaftlichkeitsberechnung (statische und dynamische Verfahren)</li><li>• Laborübungen: Hydraulik, Wärmepumpe, Auslegung und Optimierung eines Gebäudes mittels Software (Heizlastberechnung, Rohrnetzberechnung)</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
Fachkompetenzen			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können Heizungsanlagen für Gebäude inkl. der Rohrnetze auslegen und berechnen,</li><li>• können Wärmepumpensysteme für die Beheizung und Kühlung von Gebäuden planen und auslegen,</li><li>• können unterschiedliche Systeme der Wärmerückgewinnung für die Beheizung von Gebäuden auslegen,</li><li>• können Abgasanlagen auslegen,</li><li>• können die Eignung von dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur wirtschaftlichen Energieversorgung von Gebäuden bestimmen,</li><li>• können einfache Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Optimierungen durchführen.</li></ul>			
Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können Planungsaufgaben systematisch erledigen,</li><li>• können notwendige Informationen aus umfangreichen technischen Dokumenten schnell auffinden,</li></ul>			

- können neben den fachlichen auch ökologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigen.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können die Funktion, Wirkungsweise und Anwendungsbereiche der Komponenten heizungstechnischer Anlagen benennen und erläutern,
- kennen die Wechselbeziehungen der Heizungstechnik mit den anderen gebäudetechnischen Fachgebieten und können ihren eigenen Standpunkt kompetent darstellen,
- Ergebnisse von Übungsaufgaben gemeinsam im Team sachlich diskutieren und sich dabei fachlich korrekt ausdrücken.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können technische Fragestellungen innerhalb einer vorgegebenen Zeit lösen und die erarbeiteten Ergebnisse kompetent präsentieren,
- können ihre eigenen Lösungskonzepte reflektieren und mit Lehrenden und Studierenden sachlich diskutieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.GVT Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS

#### **Literatur, Medien**

- Burkhardt, W.; Kraus, R.: Projektierung von Warmwasserheizungen. Oldenbourg Industrieverlag
- Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, ITM
- Rietschel, H.; Esdorn, H.: Raumklimatechnik, Band 1: Grundlagen, Springer
- VDMA-Einheitsblatt 24199: Regelungstechnische Anforderungen an die Hydraulik bei Planung und Ausführung von Heizungs-, Kälte-, Trinkwarmwasser- und Raumlufttechnischen Anlagen, Beuth
- VDI 2073 – Blatt 1 & 2 Hydraulik in Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung

**5080 Ingenieurpraxis**

<b>Modulcode</b> 5080	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Ingenieurpraxis Engineering  Training		
<b>Modulverantwortliche</b> Studiendekan	<b>Lehrende</b>  Alle Professorinnen und Professoren		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Abschlussbericht und Abschlusspräsentation/-besprechung mit betreuender Professorin oder betreuendem Professor		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Theoretische und/oder praktische Projektbearbeitung in Gruppen		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Planung, Durchführung und Abschluss eines technischen Projektes, wissenschaftliches Arbeiten und Dokumentieren  Planning, execution and completion of a technical project, scientific work and documentation			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Typische Projekt-Themen aus dem Bereich Maschinenbau bzw. der Energiesysteme und der Energiewirtschaft, möglichst mit studiengangsadäquaten Schwerpunkten: z.B. Simulation, Versuch, Entwicklung, Forschung.</li></ul>			

- Auch theoretische Ausarbeitungen zu studiengangsadäquaten, wissenschaftlichen Themen sind möglich.
- Begleitendes Seminar über die Methodiken des wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- können im Rahmen zeitlich klar festgelegter technischer Projekte studiengangsadäquate und berufsqualifizierende Problemstellungen zur Vorbereitung auf die Bachelorarbeit bzw. auch auf das künftige Berufsfeld lösen,
- sind in der Lage, thematische Inhalte des Bachelorstudiums zu erfassen und daraus resultierende Aufgaben zu lösen,
- können Projekte aus dem Umfeld der Ingenieurwissenschaften vorbereiten und innerhalb einer festgelegten Frist durchführen,
- können technische bzw. wissenschaftliche Berichte formulieren, relevante Ergebnisse zusammenfassen und
- beherrschen die Argumentation mit ihren Ergebnissen und können diese in Fachgesprächen sowie Präsentationen verteidigen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- den notwendigen Arbeitsaufwand komplexer Aufgaben abschätzen und Projektzeit- und Aufgabenpläne für komplexe Aufgaben erstellen,
- Ist- und Sollanalysen durchführen, das angestrebte Ziele durch entsprechende ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden sowie Kommunikationswerkzeuge absichern,
- verschiedene Strategien der Informationsbeschaffung, -filterung, Analyse und Auswertung anwenden,
- gezielt Arbeitspakete definieren und delegieren,
- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren,

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- durch die Arbeit im Team Selbstreflexion zu üben, emotionale Intelligenz zu erlangen,
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und anzuwenden,
- Respekt und Toleranz zu üben, Kompromissbereitschaft und Empathie zu zeigen,
- Verantwortung zu übernehmen, Teammitglieder zu motivieren, von Ideen zu überzeugen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen es,

<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen zu identifizieren,</li> <li>• Selbstorganisation und Selbstführung zu entwickeln und daraus Selbstvertrauen zu gewinnen,</li> <li>• ihre Leistungs- und Anstrengungsbereitschaft weiterzuentwickeln</li> </ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 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  <input checked="" type="checkbox"/> Projekt 4 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  „Emotionale Intelligenz“ Daniel Goleman und Friedrich Giese (dtv Verlag) „Prozessorientiertes Product Lifecycle Management“, A. W. Scheer, M. Boczanski, M Muth, W.-G. Schmitz, U Segelbacher (Springerverlag)				
<b>Sonstiges</b>  Die Durchführung der Ingenieurpraxis ist grundsätzlich nicht an die Vorlesungszeit gebunden und kann daher ganz oder teilweise in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden. Sie kann in Hochschullaboren und Forschungseinrichtungen sowie in der Industrie absolviert werden. Bei der Durchführung in der Industrie müssen zur Anerkennung folgende Bedingungen erfüllt sein: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Projekt muss vom Umfang her dem in der Modulbeschreibung genannten Workload entsprechen.</li> <li>2. Das Projekt muss im Team (mindestens vier Teammitglieder) durchgeführt werden.</li> <li>3. Es muss eine Aufgabenstellung, einen Projektplan sowie einen Abschlussbericht geben.</li> </ol>				

**6032 Konstruktionsmethodik**

<b>Modulcode</b> 6032	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Konstruktionsmethodik Product Design		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Gerd Manthei	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Gerd Manthei; Prof. Dr. Torsten Groß		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	2013 Maschinenelemente 1, 4021 Maschinenelemente 2		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b> –  <b>Prüfungsleistung:</b> Hausarbeit		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 75 Stunden	<b>Selbststudium</b> 75 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Bausteine der Entwicklungsmethodik technischer Produkte, Informationsgewinnung und -auswertung, Pflichtenheft, Anforderungsliste, Innovationsmethoden, Kataloge, Entscheidungs- und Bewertungsmethoden, Gestaltungslehre, Entwurfshinweise, Teamarbeit, Präsentationen und ein Konstruktions- bzw. Entwicklungsprojekt im Umfang einer Studienarbeit, die durch Teams bis max. 5 Studierende bearbeitet werden.  Systematic approach for product development, search for solution principles, requirement lists, methods for selection and evaluation, methods for conceptual design, establishing function structures, teamwork up to five students, presentation technique.			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bausteine der Entwicklungsmethodik, Informationsgewinnung und -auswertung, Pflichtenheft, Anforderungsliste, Innovationsmethoden, Kataloge, Entscheidungs- und Bewertungsmethoden, Gestaltungslehre, Entwurfshinweise.</li></ul>			

- Teamarbeit, Präsentationen und ein Konstruktions- bzw. Entwicklungsprojekt im Umfang einer Studienarbeit, die durch Teams bis max. 5 Studierende bearbeitet werden.

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- verfügen über Methoden und Strategien zur Lösung von Problemstellungen bei der Entwicklung und Konstruktion von innovativen technischen Systemen und Produkten,
- verfügen über Fähigkeiten zur Bearbeitung technischer Projekte in Gruppenarbeit und
- verfügen über Präsentationstechniken und können diese Methoden und Fähigkeiten anwenden.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- Entwicklungsmethoden im Konstruktionsprozess anwenden,
- das generelle Vorgehen beim Entwickeln und Konstruieren an neuen Aufgabenstellungen anwenden.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen des Konstruktionsprozesses methodisch formulieren und argumentativ verteidigen,
- können sich mit Fachvertretern und mit Laien über das methodische Vorgehen beider Produktentwicklung austauschen,
- können nach Abschluss des Moduls in einem interdisziplinären Team arbeiten, Informationen austauschen, Präsentationstechniken anwenden, eine Termin- und Ressourcenplanung durchführen und in einem Team Verantwortung übernehmen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können eine Aufgabenstellung selbstständig, gewissenhaft und in wissenschaftlicher Qualität bearbeiten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.AMB, B.FST, B.MAT Wahlpflicht: B.ES, B.GVT Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:



<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</li> <li>• Grote, K.-H., Feldhusen, J. (Hrsg.): Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. VDI Verlag, Düsseldorf.</li> </ul>				

### 6033 Produktionsmanagement

<b>Modulcode</b> 6033	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> ProduktionsmanagementProduction Management		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thorsten Beck	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thorsten Beck		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b> -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur (Multiple Choice möglich; wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.) (100 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>

5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Betriebsorganisation, Produktstrukturen, Informationsfluss der industriellen Auftragsabwicklung, Arbeitsplanung, Steuerung/Regelung des Produktionsablaufes, Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion, ausgewählte Fragen zur Wirtschaftlichkeit			
Company organization, product structures, information flow in industrial order processing,work planning, control of the production process, integration of computers in production, selected questions regarding economic viability			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Betriebsorganisation, Betriebsaufbau, Fabrikplanung,</li><li>• Produktfindung, Produktstrukturen, Konstruktionsorganisation, Konstruktionshilfsmittel,</li><li>• Steuerung und Regelung des Produktionsablaufs, Termin- und Mengenplanung,PPS,</li><li>• EDV-Einsatz in der Produktion, ausgewählte Systeme, z.B. PDM, ERP, CRM, ...</li><li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, ausgewählte Fragen, z.B. optimale Losgröße, Maschinenstundensatz,</li><li>• (Angebots-) Kalkulation und Simulation in der Fabrik- und Produktionsplanung.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können die Begriffe der Produktions- und Betriebsorganisation korrekt verwenden,</li><li>• können die internen Abläufe von Produktionsbetrieben planen und beurteilen,</li><li>• setzen die wesentlichen Steuerungsinstrumente für die Produktionsplanung ein,</li><li>• können notwendige Informationen und Informationsströme für produzierende Unternehmen planen und beurteilen und</li><li>• wenden ausgewählte Verfahren zur wirtschaftlichen Bewertung produktionstechnischer Fragestellungen an.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können gängige Methoden, Tools und Sprachen für die Lösung von Aufgabenstellungen einsetzen,</li><li>• können Modelle grafisch darstellen und verbal beschreiben,</li><li>• können in einem vorgegebenen Zeitrahmen Ergebnisse erarbeiten und diese präsentieren,</li><li>• sind in der Lage, eine Problemstellung nach wissenschaftlichen Kriterien zu analysieren und nach einer wissenschaftlichen Methode zu bearbeiten.</li></ul>			
<u>Sozialkompetenzen</u>			
Die Studierenden			

- können den eigenen Standpunkt mit fundierten theoriegestützten Argumenten in Diskussionen überzeugend vertreten,
- können sich in einem Team mit ihrem individuellen Vorwissen einbringen und dieses unterstützen sowie die ihnen gestellten Aufgaben in konstruktiver Zusammenarbeit lösen,
- sind in der Lage, über Probleme konstruktiv in einen Dialog zu treten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können selbstständig ein Thema nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten bearbeiten,
- können sich selbstständig konkrete Lösungsansätze, die auch außerhalb des bisher Gelernten liegen, erarbeiten,
- können die eigene Arbeit verantwortungsvoll organisieren und selbstständig durchführen, so dass die Ergebnisse plan- und anforderungsgemäß vorliegen,
- können eigenständig, selbstmotiviert und kritisch denkend Lösungsansätze für die Problemstellung entwickeln.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB Wahlpflichtmodul: B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eversheim, W.; Schuh, G.: Betriebshütte – Produktion und Management, Band 1-2, Springer-Verlag</li><li>• Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik, Band 1-4, Springer-Verlag</li><li>• Schuh, G.; Stich, V.: Produktionsplanung und –steuerung, Springer-Verlag</li><li>• Warnecke, H.-J.: Der Produktionsbetrieb, Band 1-3, Springer-Verlag</li></ul>				

#### 6066 Projektierung von Energieanlagen

<b>Modulcode</b>	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>
6066	Projektierung von Energieanlagen

	Design of Thermal Power Plants		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Stefan Lechner	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Stefan Lechner		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	4061 Thermische Kraftwerkstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Projektarbeit im Team mit Präsentation (50%) und mündliche Prüfung (50%)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  60 Stunden	<b>Selbststudium</b>  90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Projektierung von thermischen Kraftwerks- und Cogeneration-Anlagen, Bedarfsermittlung, Auslegung und Simulation, Massen-, Energie- und Emissionsbilanzen, Anlagenschaltbilder, Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Technisch-Wirtschaftliche Optimierung, Benchmarking  Design of thermal-power plants and cogeneration systems, determination of demand, design and simulation, heat/mass/emission balance, heat balance diagrams, costs and economics, techno-economic optimization, benchmarking			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fossil und regenerativ beheizte thermische Kraftwerke</li><li>• Dampfturbinen- und GuD-Kraftwerke und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung</li><li>• Bedarfsermittlung, Jahresdauerlinie</li></ul>			

- Thermodynamische und strömungstechnische Auslegung der Hauptkomponenten und Teilsysteme
- Stoff-, Energie- und Exergiebilanzen der Komponenten und Gesamtanlage
- Fließschemata
- Auslegung und Simulation mithilfe von Software für die Berechnung thermischer Kreisprozesse
- Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden

- verstehen und beherrschen die Bilanzierung und Dimensionierung von Hauptausrüstungen von thermischen Kraftwerken u. KWK-Anlagen.
- kennen und verstehen das Vorgehen für die Bedarfsermittlung einer kraftwerkstechnischen Anlage und können geeignete Methoden auswählen und anwenden.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- können technische Projektunterlagen erstellen,
- kennen branchenübliche Simulationssoftware für die Simulation von Kraftwerkskonzepten und können diese anwenden,
- kennen und verstehen Methoden der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Kraftwerksprojekten und können geeignete Methoden auswählen und anwenden.

#### Sozialkompetenzen

- Durch Gruppenarbeiten und -diskussionen können die Studierenden komplexe Themen (z.B. Auslegung von Energieanlagen) kritisch reflektieren und differenziert argumentieren. Die Studierenden können in Gruppen kooperativ und effektiv Lösungen für Problemstellungen entwickeln.
- Die Studierenden können sich gegenseitig mit ihrem individuellen Vorwissen unterstützen und die ihnen gestellten Aufgaben in konstruktiver Zusammenarbeit im Team lösen. Dabei können sie über Lösungswege diskutieren und gemeinsam ihre jeweiligen Fragestellungen unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und durch Literaturrecherche klären.
- Sie können das eigene Kooperationsverhalten in Gruppen reflektieren und erweitern.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden können sich selbstständig neues Wissen aneignen, welches für die Projektierung von Energieanlagen über die Vorlesung hinaus immer erforderlich ist.
- Sie können sich eigenverantwortlich und selbstständig die Bedienung bzw. weitere Funktionen einer Simulations-Software für thermische Kreisprozesse erschließen.
- Die Studierenden können Präsentationsunterlagen erstellen, ihre Ergebnisse auf offene Aufgabenstellungen eigenverantwortlich präsentieren und bei Einwänden verteidigen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B. ES Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  2 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer</li><li>• Zahoransky, R. A. (Hrsg.): Energietechnik - Systeme zur Energieumwandlung, Kompaktwissen für Studium und Beruf, Springer Vieweg</li></ul>				

### 6067 Energiewirtschaft und Sektorenkopplung

<b>Modulcode</b> 6067	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Energiewirtschaft und Sektorenkopplung Energy Economics and Sector Coupling
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Stefan Lechner	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Stefan Lechner
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
	<b>Prüfungsvorleistung:</b>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundbegriffe Energiewirtschaft u. Sektorenkopplung, Gas-, Strom-, Fernwärmenetze, Lastgänge, Energiebilanzen, Energiehandel, Emissionshandel, Energieumwandlung und -speicherung  Fundamentals of energy economics and sector coupling, distribution networks for gas & power, district heating, load profiles, national energy balances, energy and emissions trading, energy conversion and storage			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einheiten der Energiewirtschaft, Primär-, Sekundär-, End-, Nutzenergie</li><li>• Volkswirtschaftliche Energiebilanzen der Bundesrepublik Deutschland</li><li>• Energiequellen und Energierohstoffe, Reichweiten von Ressourcen</li><li>• Klassifizierung, Charakteristika und Stromgestehungskosten verschiedener Kraftwerkstypen</li><li>• Kraft-Wärme-Kopplung: Effizienz, Kennzahlen, Kosten- und Emissionsaufteilungsverfahren</li><li>• Primärenergiefaktoren nach EnEV und Emissionskennzahlen</li><li>• Lastgänge der Nachfrage nach Wärme, Erdgas und elektrischer Arbeit</li><li>• Aufbau und Betrieb der leitungsgebundenen Energieversorgung (Gas, Strom, Fernwärme)</li><li>• Energiehandelsmärkte: Gashandel und Strombörse, Grenzkosten und Merit-Order-Prinzip</li><li>• Sektorenkopplung, Umwandlungspfade und -effizienzen, Energiespeicherung, Nutzen</li><li>• Energierecht, CO<sub>2</sub>-Emissionshandel und Folgen der Klimaproblematik</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• die Grundbegriffe der Eigenschaften von Kraft- u. Heizwerken, von KWK-Anlagen und von Erneuerbaren Energiequellen definieren, anwenden und differenzieren.</li><li>• energetische Kennzahlen berechnen und Aufteilungsverfahren der Kosten für Strom und Wärme nach verschiedenen Methoden anwenden.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			

Die Studierenden können

- Aufbau u. Anforderungen an den Betrieb von Strom-, Gas- und Fernwärmenetzenerklären sowie Energiebilanzen auswerten und interpretieren.
- Investitionsalternativen anhand von Wirtschaftlichkeitsrechnungen bewerten.
- die Funktionsweise des Energie- u. Emissionshandels beschreiben und erklären.
- können das Zusammenspiel aus Technik, Rechtsrahmen, Ökonomie und Gesellschaft für die Energieversorgung analysieren und diesbezügliche Problemstellungen bewerten.
- technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen zur Ableitung von Handlungsoptionen analysieren und Handlungsoptionen ableiten.

#### Sozialkompetenzen

- Die Studierenden können in und außerhalb der Veranstaltung über Lösungswege diskutieren und gemeinsam ihre jeweiligen Fragestellungen unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und weiterführender Literatur klären.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden können sich selbstständig aktuelle Entwicklungen im Fachgebiet Energiewirtschaft aneignen und diese diskutieren.
- Die Studierenden können das Entstehen und die Anwendung energiewirtschaftlicher Rahmenbedingungen anhand der erlernten Kriterien analysieren und beurteilen.
- Die Studierenden können die Sinnhaftigkeit aktueller energiewirtschaftlicher Standpunkte und Vorschläge reflektieren, diese in Grundeinstellungen einordnen und damit eine fundierte Basis für eigene Standpunkte entwickeln.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.ES, B.EWI Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  • Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft – Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg, Springer Vieweg				



**6068 Thermische Stofftrennung und Umweltverfahrenstechnik**

<b>Modulcode</b> 6068	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Thermische Stofftrennung und Umweltverfahrenstechnik  Distillation and other separation processes/ environment engineering		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Hellgard Richter	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Hellgard Richter		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	4026 Wärmeübertragung		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Experimentalvorlesung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen der Stoffübertragung in zwei-Phasen-Systemen; Phasengleichgewichte; Bilanzierungsansätze; Destillations-, Absorptions- und Trocknungsverfahren  Fundamentals of distillation, absorption and drying operations; Two-Phase-equilibriums; mass- and energy balances			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b>			

- typische Trennverfahren der thermischen Verfahrenstechnik, insbesondere Destillation/Rektifikation, physikalische und chemische Absorption sowie Trocknung
- Phasengleichgewichte idealer und realer binärer Gemische (u.a. mathematische Beschreibungen und grafische Darstellungen)
- Grundlagen der Diffusion, der Konvektion und des Stoffdurchgangs
- Stoff- und Energiebilanzen, Ansätze zur Dimensionierung von Kolonnen
- Beispiele aus der Energietechnik unter Beachtung des Umweltschutzes, Abgasaufbereitung

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- sind mit den methodischen Grundlagen der Stoffwandlung und den Mechanismen des Stofftransportes vertraut,
- können physikalische und chemische Stoffaustauschvorgänge mathematisch beschreiben und sind kompetent im Bilanzieren von Prozessen,
- sind in der Lage wesentliche Parameter zu berechnen und mit Zustandsdiagrammen zu arbeiten,
- beherrschen die Grundlagen der Apparate-Auslegung sowie des prozessintegrierten und nachsorgenden Umweltschutzes.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

##### Die Studierenden

- können vorhandenes Wissen auf neue Problemstellungen anwenden,
- wenden die vermittelten fachlichen Methoden an, um Problemstellungen zu identifizieren, Lösungsvorschläge zu erarbeiten und deren Wirkung zu analysieren.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- sind in der Lage, Lösungen von Übungsaufgaben vorzutragen und über Ergebnisse zu diskutieren,
- können sich eine eigene Meinung bilden und diese auf der Basis ihrer theoretischen Kenntnisse vertreten,
- können ihren Standpunkt in Diskussionen argumentativ sachlich vertreten.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können sich selbstständig neues Wissen aneignen,
- können die Anforderungen des Moduls mit ihrem eigenen Vorwissen abgleichen und entsprechend Wissenslücken selbstständig schließen,
- können sich aktiv in Forschungs- und Entwicklungsprozess einbringen.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

Pflicht: B.ES

Wahlpflicht: B.AMB, B.FST, B.GVT, B.MAT, B.EWI

Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.

<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <b>Weiß, S. ; Militzer, K.-E.; Gramlich, K.</b> Thermische Verfahrenstechnik <b>Sattler, Klaus</b> Thermische Trennverfahren <b>Gmehling, Jürgen</b> Vapour-Liquid Equilibrium Data Collection				

## 6070 Entsorgungstechnik

<b>Modulcode</b>  6070	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Entsorgungstechnik  Environmental Disposal Engineering
<b>Modulverantwortliche</b>  Prof. Dr. Sven Pohl	<b>Lehrende</b>  Prof. Dr. Sven Pohl
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Projektarbeit mit Präsentation

ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Experimentalvorlesung, Exkursionen		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
<p>Wichtige Luftschadstoffe und deren Umweltrelevanz, Theorie der Entstaubung, Technologieder Entstaubung, Technologie der Entschwefelung, Technologie der großtechnischen Entstickung, Entfernung von Schwermetallen, Beschaffenheit des Abwassers und wichtige Kenngrößen, mechanisch-physikalische Aufbereitungsverfahren, biologische Reinigung undchemische Aufbereitung, Behandlung von Klärschlamm, Apparateauslegung von ausgewählten Beispielen und Verfahrenskombinationen.</p> <p>Important air pollutants and their environmental relevance, theory of dedusting, technology of dedusting, technology of desulphurization, technology of industrial removal of nitric oxide,removal of heavy metals, nature of the waste water and important parameters, mechanical- physical treatment processes, biological cleaning and chemical treatment, treatment of sewage sludge, apparatus design of selected examples and process combinations.</p>			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<u>Rauchgasreinigung:</u>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• wichtige Luftschadstoffe und deren Umweltrelevanz</li><li>• Theorie der Entstaubung: statistische Partikelverteilung, Trennkurven, Trennverhalten</li><li>• Technologie der Entstaubung (Schwerkraftabscheidung, Zyklon, Elektrofilter, Gewebefilter, Wäschen)</li><li>• Technologie der Entschwefelung</li><li>• Technologie der großtechnischen Entstickung</li><li>• Entfernung von Schwermetallen</li><li>• Berechnungsmethoden: Masse- und Energiebilanzen, Apparateauslegung von ausgewählten Beispielen und Verfahrenskombinationen</li></ul>			
<u>Abwassereinigung:</u>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschaffenheit des Abwassers und wichtige Kenngrößen</li><li>• Methoden der Abwasserreinigung:<ul style="list-style-type: none"><li>- mechanisch-physikalische Aufbereitungsverfahren</li><li>- biologische Reinigung und chemische Aufbereitung</li><li>- Klärschlammbehandlung</li></ul></li><li>- Berechnungsmethoden: Masse- und Energiebilanzen, Apparateauslegung von ausgewählten Beispielen und Verfahrenskombinationen</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können Grundbegriffe des nachsorgenden Umweltschutzes definieren,</li></ul>			

- können die wesentlichen Schadstoffe im Bereich der Abgas- und Abwasserreinigung benennen und beschreiben,
- können Berechnungen wichtiger Kenngrößen wiedergeben,
- können die Funktionen verschiedener technischer Apparate beschreiben und Einsatzbereiche sinnvoll abgrenzen,
- können Grundlagen der apparatetechnischen Auslegung wiedergeben,
- können Lösungsansätze zur nachsorgenden Schadstoffbehandlung mit eigenen Worten erklären und anwenden.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)Die

##### Studierenden

- können gängige Methoden zur qualitativen und quantitativen Bilanzierung von Schadstoffen einsetzen,
- können fallbezogen Maßnahmen zur nachsorgenden Behandlung von Schadstoffen auswählen und anwenden,
- können für spezifische Problemstellungen Methoden zur Auslegung von Reinigungsapparaten anwenden,
- können Fließschemata für Entsorgungskonzepte entwerfen und bewerten,
- können vorhandenes Wissen auf spezifische Problemstellungen anwenden und präsentieren.

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studierenden

- können Aufgaben in Gruppen-/ Teamarbeit gemeinsam konstruktiv lösen und sich gegenseitig unterstützen,
- können sich gegenseitig bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung unterstützen,
- können sich bei konstruktiver Gruppen- und Partnerarbeit gegenseitig mit ihrem individuellen Vorwissen unterstützen.

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studierenden

- können anhand von Exkursionen erlerntes Wissen an praktischen Beispielen anwenden und reflektieren,
- können semesterbegleitend die gewonnenen Erkenntnisse im Hinblick auf aktuelle Probleme der Rauchgasreinigung und Abwasserreinigung reflektieren,
- entwickeln eigenverantwortlich Lösungsansätze im Bereich der Rauchgas- und Abwasserreinigung.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: - Wahlpflicht: B.ES, B.EWI, B.GVT, B.FST, B.AMB, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:

<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 4 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Abluft und Abgasen, Heinz Brauer, Springer</li> <li>• Gasreinigung und Luftreinhaltung, Klaus Görner, Springer</li> <li>• Gewässerschutz und Abwasserbehandlung, Klaus Görner, Springer</li> <li>• Siedlungswasserwirtschaft, Gujer Willi</li> </ul>				

## 6069 Klimatechnik

<b>Modulcode</b> 6069	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Klimatechnik Ventilation and Air Conditioning		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Winkler	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Winkler		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	5035 Heiz- und Raumluftechnik Grundlagen, 5036 Heiz-und Raumluftechnik Aufbau		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <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>Prüfungsvorleistung:</b>  regelmäßige Teilnahme an Laborpraktika (Art und Umfang wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>

5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)			
Luftvolumenstromberechnung, Luftkanalnetzberechnung, Luftführung im Raum, akustische Berechnungen, Energiebedarfsberechnung und Wärmerückgewinnung in RLT-Anlagen			
Air volume flow calculation, air duct design, room air distribution, sound design, calculation of annual energy demand, heat recovery in AC systems			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Luftvolumenstromberechnung,</li><li>• Luftströmung in Luftleitungen, Luftkanalnetzberechnung,</li><li>• Luftführung im Raum, Auswahl und Auslegung von Luftdurchlässen,</li><li>• Akustische Berechnungen, Schalldämpferauslegung, Raumakustik</li><li>• Auslegung von Anlagensystemen am Beispiel von Nur-Luft und Luft-Wassersystemen,</li><li>• Sonderthemen (z.B. Industrielle Lüftung, ...),</li><li>• EDV-Laborübungen zu den Themen: Kühllastberechnung, Luftkanalnetzberechnung und RLT-Anlagensimulation.</li></ul>			
Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse			
Fachkompetenzen			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können komplette Raumlufttechnische Anlagen auslegen und berechnen,</li><li>• kennen die verschiedenen Raumströmungsformen und ihre Anwendungsgrenzen,</li><li>• kennen die Funktion und das Wirkprinzip verschiedener Luftdurchlässe,</li><li>• können den Jahresenergiebedarf von RLT-Anlagen berechnen,</li><li>• kennen Möglichkeiten zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Klimatechnik.</li></ul>			
Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• kennen ausgewählte Methoden der EDV-gestützten Anlagenauslegung und können diese anwenden,</li><li>• können notwendige Informationen aus umfangreichen technischen Dokumentationen für die Anlagenauslegung zusammenführen.</li></ul>			
Sozialkompetenzen			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können respektvoll, tolerant und hilfsbereit in kleinen Gruppen zusammenarbeiten,</li><li>• können Problemlösungen gemeinsam sorgfältig vorbereiten.</li></ul>			
Selbstkompetenzen			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• können auf Basis von Plausibilitätskontrollen EDV-gestützte Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen,</li></ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• können technische Fragestellungen innerhalb einer vorgegebenen Zeit lösen und die erarbeiteten Ergebnisse kompetent präsentieren,</li><li>• können vorgegebene Terminpläne eigenverantwortlich umsetzen und mit dem erforderlichen Maß an Selbstdisziplin ihr persönliches Zeitmanagement darauf abstimmen.</li></ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflichtmodul: B.GVT Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.MAT, B. EWI Profilbildungsmöglichkeit: B.BBB  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rietschel, H; Esdorn, H.: Raumklimatechnik, Band 1: Grundlagen, Springer</li><li>• Hörner, B.; Casties, M.: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen, VDEVerlag</li><li>• VDI 2087 - Luftleitungssysteme - Bemessungsgrundlagen</li></ul>				

## 6078 Gebäudeautomation

<b>Modulcode</b> 6078	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Gebäudeautomation Building Automation
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Thomas Winkler	<b>Lehrende</b> Lehrbeauftragte
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	3012 Technische Fluidmechanik; 1007 Informatik; 2016 Messtechnik 1; 5027 Regelungstechnik, 4026



	Wärmeübertragung, 5035 Heiz- und Raumlufthtechnik Grundlagen, 5071 Heiztechnik		
Bonuspunkte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur / Präsentation/Fachvortrag (Prüfungsform wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.)		
ECTS-Leistungspunkte (CrP)	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	Selbststudium
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Digitale Regelungstechnik und Mehrgrößenregelungskonzepte  Complex control concepts and distributed automation systems			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b>  Die Vorlesung behandelt den Einfluss der Stellgeräte auf das Verhalten von Regelkreisen und Steuerungen, dann die Funktionsweise von digitalen Regelungen und allgemein Control-Strukturen. Als Anwendung der Digitaltechnik im Bereich der Anlagenautomation werden „Verteilte digitale Prozessleitsysteme“ für den Bereich der Energie- und Verfahrenstechnik und für den Bereich der Energieanwendung in Gebäuden die Themen DDC (Direct Digital Control) und Gebäudeautomation behandelt. Weiter werden komplexere Automationsstrategien und neuere Verfahren der Regelungstechnik vorgestellt. Die gängigsten Automationskonzepte im Bereich versorgungstechnischer, regenerativer und verfahrenstechnischer Anlagen werden anhand von ausgewählten Beispielen behandelt. Die Vorlesungsinhalte werden in Übungen und Praktika eingeübt und vertieft. Die Praktika setzen auf in der Praxis üblichen Automationssystemen auf. Mittels Datenübertragung wird vom Labor aus an externen Anlagen gearbeitet oder mittels Simulation das entsprechende Anlagenverhalten dargestellt.			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>  <u>Fachkompetenzen</u>			

**Die Studierenden**

- kennen die Grundlagen der digitalen Regelungstechnik,
- können die Rechenverfahren auf der Basis von Differenzengleichungen zur Gebäudesimulation verstehen,
- kennen den Einfluss der Hydraulikkonzepte auf die zugeordneten Regelkreise,
- können komplexe Regelungskonzepte und Mehrgrößenregelungen verstehen,
- können Untersuchungen zur Optimierung der Energieeffizienz von Betriebsführungskonzepten durchführen und die Ergebnisse präsentieren und
- können neue Betriebsführungskonzepte zur Steigerung der Behaglichkeit und Senkung des Energiebedarfs in die Gebäudeautomation integrieren.

**Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)**
**Die Studierenden**

- kennen die Methoden zur Modellierung von Regelstrecken in Gebäuden,
- können notwendige Informationen aus umfangreichen technischen Dokumenten herausfiltern,
- können Prozessabläufe optimieren,
- können erarbeitete Ergebnisse kompetent präsentieren.

**Sozialkompetenzen**
**Die Studierenden**

- können Ergebnisse von Laborversuchen/-übungen gemeinsam im Team sachlich diskutieren und sich dabei fachlich korrekt ausdrücken,
- können respektvoll, tolerant und hilfsbereit in kleinen Gruppen zusammenarbeiten,
- können Problemlösungen gemeinsam sorgfältig vorbereiten.

**Selbstkompetenzen**
**Die Studierenden**

- können technische Fragestellungen innerhalb einer vorgegebenen Zeit selbstständig und gewissenhaft lösen,
- können ihre eigenen Lösungskonzepte reflektieren und mit Lehrenden und Studierenden sachlich diskutieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.GVT Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.FST, B.MAT, B.EWI  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
	<input type="checkbox"/> Vorlesung	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum

<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	0 SWS	3 SWS	0 SWS	1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, ITM</li> <li>• Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik: Digitale Gebäudeautomation, Springer Verlag</li> <li>• Balow, J.: Systeme der Gebäudeautomation : Ein Handbuch zum Planen, Errichten, Nutzen, cciBUCH</li> </ul>				

### 6079 Projektierung gebäudetechnischer Anlagen

<b>Modulcode</b> 6079	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Projektierung gebäudetechnischer Anlagen  Design of HVAC Systems		
<b>Modulverantwortliche</b>  Dipl.-Ing. Jan Lewalter, M.Sc.	<b>Lehrende</b>  Dipl.-Ing. Jan Lewalter, M.Sc.		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Heiz- und Raumluftechnik Grundlagen		
<b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>	Heiz- und Raumluftechnik Aufbau, Heiztechnik, Klimatechnik		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  <b>Prüfungsleistung:</b>  Projektarbeit		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b>  150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b>  30 Stunden	<b>Selbststudium</b>  120 Stunden

<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Planung und Auslegung gebäudetechnischer Anlagen, Leistungsphasen nach HOAI, Erstellung von Anlagenschemata, Planungsschritte, Planungsdurchführung, Praxisbeispiele  Design and dimensioning of building engineering systems, work phases of HOAI (fee order of architects and engineers), creation of schemes for the plant systems, planning stages, planning execution, practical examples	
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>  <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Auswahl und Planung von Anlagen der Technischen Ausrüstung</li> <li>• Leistungen nach HOAI: Grundleistungen, besondere Leistungen, Genehmigungsplanung</li> <li>• Planungsschritte: Aufgabenstellung, Anforderungen, Abstimmungsprozess mit dem Auftraggeber</li> <li>• Durchführung von Planungen: Überschlägige Bemessung der Systeme, Koordination der Gewerke untereinander, Montagevorbereitung, Qualitätssicherung, Abnahme, Inbetriebnahme, Betreiben</li> <li>• Praxis-Erfahrungen bei ausgeführten Anlagen und Rückwirkungen auf den Planungsprozess</li> </ul> <b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>  <u>Fachkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Planungs- und Bauabläufe bei der Realisierung von gebäudetechnischen Anlagen sowie die Funktion und Aufgaben der Baubeteiligten beschreiben,</li> <li>• können die Leistungen und Leistungsphasen nach HOAI erläutern,</li> <li>• wissen, welche Anforderungen von Seiten der Nutzer zu beachten sind (z. B. thermische Behaglichkeit, Raumluftqualität, Akustik) und können diese bei der Planung berücksichtigen,</li> <li>• können eine zielorientierte Auswahl geeigneter Systeme treffen,</li> <li>• sind in der Lage, komplexe gebäudetechnische Anlagen zu planen, Anlagenschemata zu erstellen sowie Planungsergebnisse zu interpretieren und auf Plausibilität zu prüfen</li> </ul> <u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in einem vorgegebenen Zeitraum Ergebnisse erarbeiten und diese präsentieren,</li> <li>• können Präsentationsunterlagen erstellen und bei Einwänden verteidigen,</li> <li>• können vorhandenes Wissen auf spezifische Problemstellungen anwenden.</li> </ul> <u>Sozialkompetenzen</u>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Aufgaben in Teamarbeit gemeinsam konstruktiv lösen und sich gegenseitig unterstützen,</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Ergebnisse von Aufgabenstellungen vortragen und darüber diskutieren.</li> </ul> <u>Selbstkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können das eigene Kooperationsverhalten in Gruppen reflektieren und erweitern.</li> </ul>			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflichtmodul: B.GVT Wahlpflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> SoSe <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).	
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>		<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 2 SWS
		<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS
<b>Literatur, Medien</b>			

## 6080 Regenerative Energiesysteme 2

<b>Modulcode</b> 6080	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Regenerative Energiesysteme 2 Regenerative Energy Systems 2
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Boris Kruppa	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Boris Kruppa
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu

	Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  Klausur (gemäß § 3 Abs. 7 letztmöglicher Wiederholungsversuch auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten nach Wahl als mündliche Prüfung möglich)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
5 CrP	150 Stunden	60 Stunden	90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen der Windenergie, Konstruktion von Windenergieanlagen; Elektrische Systeme, Grundlagen der Nutzung von Biomasse, Biogaserzeugung, Nutzung von Biogas, Wasserkraftanlagen, Speichersysteme, Dezentrale autarke Energiesysteme, Simulationsrechnungen  Principles of wind energy, typology and constructional design of wind energy systems, electrical systems, principles of biomass, systems and components of biogas production, applications of biogas, hydroelectric power plants, storage systems, decentralized autarcenergy systems, simulation calculations			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Auslegungsgrundlagen)</li><li>• Typologie und konstruktiver Aufbau von Windenergieanlagen (Mechanik), Belastungen, Kennlinien, Leistungsbegrenzung</li><li>• Elektrische Systeme der Energiewandlung (Generatoren und Netzankeplung)</li><li>• On- und Offshore Windenergieanlagen, Kleinwindenergieanlagen (Planungsaspekte), Wirtschaftlichkeit von Windenergieanlagen</li><li>• Nutzung von Biomasse: Grundlagen der biochemischen Umwandlung zur Biogasproduktion</li><li>• Systeme und Komponenten der Biogaserzeugung, Regelung und Monitoring</li><li>• Nutzung von Wasserkraftanlagen (Grundlagen, Planung und Auslegung)</li><li>• Elektrische, chemische und thermische Speichersysteme</li><li>• Dezentrale autarke Energiesysteme, Simulationsrechnungen</li><li>• Laborübungen zum Thema: Windkraftanlagen und dezentrale autarke Strom-, Wärme- und Kälteversorgung</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			

- haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Windenergieanlagen, Wasserkraftanlagen und Biogasanlagen zur Strom-, Wärme- und Gaserzeugung sowie Kenntnisse über die Funktion und den Aufbau der maßgeblichen Komponenten,
- haben Kenntnisse über elektrische, thermische und chemische Speichersysteme und deren Anwendung im Zusammenhang mit der Nutzung regenerativer Energie,
- können Windenergie-, Wasserkraft- und Biogasanlagen, auslegen, analysieren und bewerten,
- haben die Fähigkeit zur Aufstellung und Abwägung von Handlungsoptionen (Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnung sowie ökologische Bilanzierung).

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- sich bisher unbekannte Themen der regenerativen Energie weitgehend eigenständig durch Literaturstudium erschließen,
- die gängigen Methoden und Tools für die Lösung von Aufgabenstellungen im Bereich regenerativer Energiesysteme anwenden,

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- Problemlösungen einzeln oder im Team sorgfältig vorbereiten,
- respektvoll, tolerant und hilfsbereit mit Kommilitonen anderer Kulturen in kleinen Gruppen für die Präsentation zusammenarbeiten.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden können

- Lösungen zu regenerativen Energiesystemen konzentriert, genau und zielgerichtet erarbeiten,
- vorgegebene Terminpläne eigenverantwortlich umsetzen und mit dem erforderlichen Maß an Selbstdisziplin ihr persönliches Zeitmanagement darauf abstimmen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.EWI, B.ES Wahlpflicht: B.GVT, B.AMB, B.FST, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
	<input type="checkbox"/> Vorlesung	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar	<input type="checkbox"/> Übung	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum

<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	0 SWS	3 SWS	0 SWS	1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hau, Erich; Windkraftanlagen; Springer Verlag</li> <li>• Kaltschmitt, Martin, Hartmann, Hans; Energie aus Biomasse; Springer Verlag</li> </ul>				

#### 6084 Betriebliches Energiemanagement und Zertifizierung

<b>Modulcode</b> 6084	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b> Betriebliches Energiemanagement und Zertifizierung Internal Energy Management and Certification		
<b>Modulverantwortliche</b> Studiengangsleiter B.EWI	<b>Lehrende</b> Lehrbeauftragter: Dipl.-Ing. Christian Herrmann		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  -  <b>Prüfungsleistung:</b>  erfolgreiche Klausurteilnahme oder Projektbearbeitung (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben.)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht und Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			



Energiemanagement nach ISO 50001, PDCA-Zyklus, Energie-Audits, Zertifizierung, Identifizierung der Hauptverbraucher, Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen, Priorisierung von Maßnahmen

Energiemanagement (ISO 50001), PDCA-Cycle, Energy-audit, Certification, Identifying the main energy-loads, identifying energy saving potentials and increasing energy-efficiency, prioritization of activities

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Gesetzliche Grundlagen und Vorgaben für betriebliches Energiemanagement: 16429 und ISO 50001, Energiedienstleistungsgesetz
- Ablauf eines Energieaudits und Aufbau eines betrieblichen Qualitätssicherungssystems für das Energiemanagement, Zertifizierung, PDCA-Zyklus für Energiemanagement
- Strukturiertes Vorgehen bei der Identifizierung der Hauptverbraucher und Hauptenergieflüsse im Unternehmen
- Ermittlung und Abgleich der Aktualität der Auslegung der technischen Gebäudeausrüstung u./o. Prozessanlagen auf aktuelle Nutzung der jeweils versorgten Bereiche
- Ermittlung des Bedarfs der Technischen Gebäudeausrüstung u./o. Prozessanlagen
- Mess- und Zählkonzepte, sowie spezifische Darstellungsmöglichkeiten der Energieflüsse
- Identifikation betrieblicher Energieeinsparpotenziale: Entwicklung von Energieeinsparkonzepten auf Basis der identifizierten Hauptenergieflüsse/-Verbraucher
- Erstellung einer geeigneten Energieverbrauchs-Basis zur Bewertung von Einsparungen. Anhand von Zählerdaten und EVU-Abrechnungen ggf. unter Einbezug von Witterungseinflüssen.
- Quantifizierung der Einsparpotenziale und erreichten Einsparungen, Reduktion des Bezugs von Primär-, Sekundär- und Endenergie, sowie CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>- Reduktionen
- Bewertung und Priorisierung von Einsparmaßnahmen anhand des Return of Invest,
- Betrachtung der Folgeeffekte von Maßnahmen
- Eigenständige Formulierung eines PDCA-Zyklus

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

##### Die Studierenden

- können die gesetzlichen Grundlagen für betriebliches Energiemanagement benennen und deren Inhalte und Zielsetzungen beschreiben,
- können den Ablauf eines Energieaudits erklären und kennen Bestandteile und Methodik eines betrieblichen Qualitätssicherungssystems für das Energiemanagement nach ISO 50001,
- sie kennen den PDCA-Zyklus und können diesen für Aufgaben des Energiemanagements beispielhaft formulieren,
- können strukturiert Methoden für die Identifikation der Hauptverbraucher und Hauptenergieflüsse im Unternehmen anwenden und ein Mess- und Zählkonzept erstellen und strukturieren.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden

- können auf Basis von Energie- und Stoffbilanzen Einsparpotentiale einzelner Maßnahmen quantitativ berechnen,
- können die betrieblichen Energieflüsse analysieren, energetische Einsparpotentiale identifizieren, diese in Bezug auf Aufwand und Nutzen bewerten und priorisieren,
- können auf dieser Basis ein betriebliches Energiekonzept entwickeln und die erforderlichen Maßnahmen ableiten,
- können für ein erstelltes Energieeinsparkonzept einen entsprechenden PDCA-Zyklus formulieren,
- können mögliche Folgeeffekte von vorgeschlagenen Maßnahmen identifizieren, deren Wirkung auf das vorgeschlagene Gesamtkonzept diskutieren,

### Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- können in Gruppen kooperativ und effektiv Lösungen für Problemstellungen entwickeln und können ihren Standpunkt in Diskussionen argumentativ sachlich vertreten.

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- können sich selbstständig neues Wissen für die Lösung einer praktischen Aufgabe aneignen,
- können die Wirkung entwickelter Lösungen anhand der erlernten Kriterien analysieren und beurteilen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflicht: B.EWI Wahlpflicht: B.AMB, B.ES, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.			
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> WiSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).			
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  3 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  1 SWS
<b>Literatur, Medien</b>				

**6085 Kostenanalyse für Energieprojekte**

<b>Modulcode</b> 6085	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Kostenanalyse für Energieprojekte  Cost-Analysis of Energy Projects		
<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Sven Pohl	<b>Lehrende</b> Prof. Dr. Sven Pohl		
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Keine		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  <b>Prüfungsleistung:</b>  Präsentation (Projektausarbeitung) mit mündlicher Prüfung		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b> 5 CrP	<b>Arbeitsaufwand</b> 150 Stunden	<b>Präsenzzeit</b> 60 Stunden	<b>Selbststudium</b> 90 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>  Grundlagen zur Durchführung für Kostenanalysen, Grundlagen der Projektentwicklung, Aufgaben der Betriebs- und Investitionskostenrechnung, Grundlagen der Kostenkalkulation, Berechnung von Betriebs- und Investitionskosten, Finanzmathematische Grundlagen, Methoden der Investitionsrechnung, Anwendung der Methoden auf ausgewählte Projekte  Basic principles for implementation of cost analysis, Basic principles of project development, Tasks of operating- and investment-cost-analysis, Basic principles of cost calculation, Calculation of operating- and investment-cost, Basic principles of financial mathematics, Methods of capital budgeting, Exercise of methods on selected projects			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen zur Durchführung für Kostenanalysen: Erstellen von Anlagenspezifikationen (Designbasis, Stoff- und Energiebilanzen, Materialbilanzen, Ausrüstungslisten)</li><li>- Grundlagen der Projektentwicklung (Marktanalyse, Standortwahl)</li></ul>			

- Aufgaben der Betriebs- und Investitionskostenrechnung, Grundlagen der Kostenkalkulation
- Berechnung von Betriebs- und Investitionskosten
- Finanzmathematische Grundlagen: Zeitwert, Barwert, Auf- und Abzinsung, Zahlungsreihen
- Methoden der Investitionsrechnung: Statische Verfahren, Dynamische Verfahren, Kapitalwertmethode, interne Zinssatzmethode, Annuitätenmethode, Amortisationsrechnungen, Rentabilitätsrechnung, Kostenvergleichsrechnung
- Anwendung der Methoden auf ausgewählte Projekte

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden können

- Phasen und Konzepte der Projektentwicklung beschreiben,
- Anlagenspezifikationen für Investitionsvorhaben erstellen,
- Grundlagen und Ansätze von Betriebs- und Investitionskostenschätzungen erklären,
- geeignete Instrumente zur Betriebs- und Investitionskostenschätzungen auswählen und anwenden,
- Zielgrößen und Stellhebel für erfolgreiche Investitionsvorhaben aufzählen und beschreiben,
- Methoden zur Bewertung von Investitionsvorhaben mit eigenen Worten erklären,
- Sensitivitätsanalysen von Investitionsvorhaben beschreiben.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- gängige Methoden zur Kalkulation von Betriebs- und Investitionskosten einsetzen,
- Methoden der Investitionsrechnung anwenden um die Sinnhaftigkeit von Investitionsvorhaben evaluieren,
- Sensitivitätsanalysen selbstständig entwickeln und auswerten,
- aktuelle Investitionsvorhaben aus der Praxis im Kontext des eigenen Fachgebietskritisch hinterfragen und angemessen kommentieren,
- vorhandenes Wissen auf selbstausgewählte Vorhaben anwenden und präsentieren.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden können

- sich bei konstruktiver Gruppen- und Partnerarbeit gegenseitig mit ihrem individuellen Vorwissen unterstützen,
- im Rahmen von Anwendungsbeispielen einen eigenen Standpunkt zu Entscheidungsproblemen entwickeln und diesen in Diskussionen mit fundierten theoriegestützten Argumenten überzeugend vertreten sowie kritisch hinterfragen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- entwickeln die Fähigkeit zum interdisziplinären Verknüpfen von Transferwissen aus den Grundlagenfächern und können das Wissen auf das Gebiet der Kostenanalyse übertragen

<ul style="list-style-type: none"> <li>können die Sinnhaftigkeit von Investitionsvorhaben reflektieren, einordnen und damit eine fundierte Basis für eigene Standpunkte entwickeln.</li> </ul>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>		Pflicht: B.EWI Wahlpflicht: B.ES, B.GVT, B.AMB, B.FST, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.		
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> Semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> SoSe <input checked="" type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf		<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>		Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung).		
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>  <input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS		<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 3 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 1 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure, Hanser-Verlag</li> <li>Praxisbuch Energiewirtschaft, Panos Konstantin, 2017, Springer Vieweg</li> <li>Repetitorium zur Investitionsrechnung, Gerhard Moroff, Springer Gabler</li> <li>Angebots- und Projektkostenkalkulation, Albert Bronner, Springer</li> </ul>				

### 7001 Berufspraktische Phase (BP)

<b>Modulcode</b>  7001	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Berufspraktische Phase (BP)  Professional Practical Phase
<b>Modulverantwortliche</b>  Studiendekan	<b>Lehrende</b>  Alle Professorinnen und Professoren des FB
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Die Zulassungsvoraussetzungen zur BP-Phase sind in Anlage 3 §4 der Prüfungsordnung geregelt
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Vor- und Hauptseminar gemäß den spezifischen Bestimmungen der PO des jeweiligen Studiengangs.  <b>Prüfungsleistung:</b>  Darstellung des betrieblichen Umfeldes und Präsentation der praktischen Ergebnisse; Abgabe eines schriftlichen, ingenieurwissenschaftlich verfassten Berichts, der in digitaler Form abzugeben ist.		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
15 CrP	450 Stunden	0 Stunden	450 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>			
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Praxisphase zur Vorbereitung auf das künftige Berufsfeld, Ausbildung an fest umrissenen Projekten			
Practice phase to prepare for the future professional field, training at clearly defined projects			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Die berufspraktische Phase wird in Zusammenarbeit mit Partnern aus der beruflichen Praxis durchgeführt. Sie findet in Abstimmung mit der betreuenden Dozentin oder dem betreuenden Dozenten und der BP-Referentin oder dem BP-Referenten des Fachbereichs statt und wird durch das BP-Seminar begleitet. Die detaillierten Lerninhalte und Aufgabenstellungen werden vor Beginn der berufspraktischen Phase festgelegt.</li><li>In der BP sollen die Studierenden studiengangsadäquate berufsqualifizierende Tätigkeiten zur Vorbereitung auf das künftige Berufsfeld ausüben. Die Studierenden sollen eine praktische Ausbildung an fest umrissenen Projekten erhalten.</li><li>Der Workload von 450 Stunden / 15 CP unterteilt sich in 420 Stunden / 14 CrP für die Präsenzzeit in der betreuenden Institution und 30 Stunden / 1 CP für die Anfertigung von Bericht und Durchführung des BP-Vortrages. Die Arbeitszeit von 420 Stunden in der Institution sind durch die bzw. den Studierenden nachzuweisen.</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>wenden Kenntnisse und Kompetenzen aus verschiedenen Modulen ihres Studiums im Rahmen einer praktischen Arbeit in der Industrie oder einer hochschulinternen Arbeitsgruppe an (siehe Anlage 3 zur fachspezifischen Prüfungsordnung),</li><li>orientieren sich in einer Institution der Industrie- und/oder Forschungslandschaft und lernen die dortigen Strukturen, Umgangsformen und Gepflogenheiten kennen,</li><li>organisieren ihren Arbeitsablauf und dokumentieren ihn in Form eines ingenieurwissenschaftlich verfassten Abschlussberichts,</li><li>verteidigen ihre Ergebnisse in einem Kolloquium,</li><li>bereiten sich auf die Anforderungen der Bachelorarbeit vor.</li></ul>			

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- den notwendigen Arbeitsaufwand komplexer Aufgaben abschätzen und Projektzeit- und Aufgabenpläne für komplexe Aufgaben erstellen,
- Ist- und Sollanalysen durchführen, das angestrebte Ziele durch entsprechende ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden sowie Kommunikationswerkzeuge absichern,
- verschiedene Strategien der Informationsbeschaffung, -filterung, Analyse und Auswertung anwenden,
- Konzepte erstellen, Lösungswege in Bezug auf Machbarkeit analysieren und ihr Planungs- und Selbstmanagement weiter festigen,
- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren.

### Sozialkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- während der Arbeit in der Industrie Selbstreflexion zu üben, fachliche und soziale Stärken und Schwächen erkennen,
- Konflikte durch Selbstreflexion und Vorgesetzten- bzw. Mitarbeitergespräche zu analysieren,
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und anzuwenden,
- Respekt & Toleranz zu üben, Lern- und Kompromissbereitschaft sowie Empathie zu zeigen,
- Verantwortung zu übernehmen, Teammitglieder zu motivieren, Vorgesetzte von Ideen zu überzeugen, sichere Argumentationsstrategien zu entwickeln,
- Selbstvertrauen zu festigen, Team- und Kommunikationsfähigkeit aufzubauen.

### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen es,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, Stärken vertiefen und nutzen,
- Selbstorganisation und Selbstführung zu entwickeln und daraus Selbstvertrauen und Überzeugungskraft zu gewinnen,
- ihre Leistungs- und Anstrengungsbereitschaft weiterzuentwickeln,
- die Ziele des Unternehmens zu verstehen und bei den dafür notwendigen Aufgaben zu unterstützen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:



<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 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	<input checked="" type="checkbox"/> Projekt  15 SWS
<b>Literatur, Medien</b> „Emotionale Intelligenz“ Daniel Goleman und Friedrich Giese „Projektmanagement für Ingenieure“ Walter Jakoby (ISBN 978-3-658-02608-0)				
<b>Sonstiges</b> Die Einreichung und Bearbeitung aller Unterlagen zur Berufspraktischen Phase BP finden ausschließlich auf dem elektronischen Weg statt. Dazu ist das E-mail Postfach <a href="mailto:bp@me.thm.de">bp@me.thm.de</a> zu nutzen.  Details zur Berufspraktischen Phase sind in Anlage 3 der Prüfungsordnung zu finden.				

## 7002 Bachelorarbeit + Kolloquium

<b>Modulcode</b>  7002	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Bachelorarbeit + Kolloquium  Bachelor Thesis + Colloquium
<b>Modulverantwortliche</b>  Studiendekan	<b>Lehrende</b>  Alle Professorinnen und Professoren
<b>Notwendige Voraussetzung zur Teilnahme am Modul</b>	Die Zulassungsvoraussetzungen zur Bachelorthesis sind in §4 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Die Vergabe von Bonuspunkten ist dozentenabhängig. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden semesterweise jeweils zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistung:</b>  Keine  <b>Prüfungsleistung:</b>



	Thesis (80 %); Kolloquium (20 %)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
15 CrP	450 Stunden	0 Stunden	450 Stunden
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Projekt mit Betreuung und Kolloquium		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch / englisch)</b>			
Eigenständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung, Erarbeitung eines Lösungsansatzes, Bewertung der Ergebnisse, Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse			
Autonomous work on a scientific task, development of an approach, evaluation of the results, presentation and defense of results			
<b>Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Das Thema der Bachelor-Thesis wird zwischen der oder dem Studierenden, ggf. dem Praxisunternehmen und der Dozentin oder dem Dozenten vereinbart und vom Prüfungsausschuss genehmigt.</li><li>• Analyse der Aufgabenstellung und Einordnung in den Stand der Technik</li><li>• Erarbeitung eines Lösungsansatzes</li><li>• Bearbeitung dieses Ansatzes</li><li>• Aufarbeitung und Bewertung der Ergebnisse gegenüber der Ausgangssituation</li><li>• Verteidigung der Ergebnisse in einem abschließenden Kolloquium</li></ul>			
<b>Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse</b>			
<u>Fachkompetenzen</u>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• wenden im Studium erlernte Kompetenzen, Methoden und Erkenntnisse auf konkrete in der Praxis auftretende Probleme und Fragestellungen an,</li><li>• weisen nach, über die Fähigkeiten zu abstraktem, analytischem, vernetztem und über den Einzelfall hinausgehendem Denken zu verfügen,</li><li>• erarbeiten und erläutern ein komplexes praktisches Arbeitsgebiet in den Grundlagenkapiteln ihrer schriftlichen Thesis,</li><li>• erproben die eigene Fähigkeit zur strukturierten Bearbeitung einer fachlich anspruchsvollen ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung,</li><li>• überprüfen die eigenen Fähigkeiten zur systematischen Darstellung von Ergebnissen,</li><li>• diskutieren die in der Bachelor-Thesis erarbeiteten Ergebnisse in einer abschließenden Präsentation,</li><li>• reflektieren die eigenen Arbeitsleistungen und die erzielten Ergebnisse auf kritische Weise in der Bachelor-Thesis und im abschließenden Kolloquium.</li></ul>			
<u>Methodenkompetenzen (fachlich &amp; methodisch)</u>			
Die Studierenden können			
<ul style="list-style-type: none"><li>• den notwendigen Arbeitsaufwand komplexer Aufgaben abschätzen und Projektzeit- und Aufgabenpläne für komplexe Aufgaben erstellen,</li></ul>			

- Ist- und Sollanalysen durchführen, das angestrebte Ziele durch entsprechende ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden sowie Kommunikationswerkzeuge absichern,
- verschiedene Strategien der Informationsbeschaffung, -filterung, Analyse und Auswertung anwenden (Literaturrecherchen, Experteninterviews, Internetrecherchen),
- Konzepte erstellen, Lösungswege in Bezug auf Machbarkeit analysieren und ihr Planungs- und Selbstmanagement weiter festigen,
- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren,
- technisch komplexe Dokumentationen Ingenieurwissenschaftlich korrekt verfassen.

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- während der Arbeit in der Industrie Selbstreflexion zu üben, fachliche und soziale Stärken und Schwächen zu erkennen,
- Konflikte durch Selbstreflexion und Vorgesetzten- bzw. Mitarbeitergespräche zu analysieren,
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und anzuwenden,
- Respekt & Toleranz zu üben, Lern- und Kompromissbereitschaft sowie Empathie zu zeigen,
- Verantwortung zu übernehmen, Teammitglieder zu motivieren, Vorgesetzte von Ideen zu überzeugen, sichere Argumentationsstrategien zu entwickeln,
- Selbstvertrauen zu festigen, Team- und Kommunikationsfähigkeit aufzubauen.

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen es,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, Stärken vertiefen und nutzen,
- Selbstorganisation und Selbstführung zu entwickeln und daraus Selbstvertrauen und Überzeugungskraft zu gewinnen,
- ihre Leistungs- und Anstrengungsbereitschaft zu weiterzuentwickeln,
- die Ziele des Unternehmens zu verstehen und bei den dafür notwendigen Aufgaben zu unterstützen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul: B.AMB, B.ES, B.EWI, B.FST, B.GVT, B.MAT  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) ist die Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.	
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Semesterweise <input type="checkbox"/> Jährlich <input type="checkbox"/> Bei Bedarf	<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch  <input type="checkbox"/> Andere:

<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Die Bewertung des Moduls erfolgt gemäß § 9 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	<input checked="" type="checkbox"/> Projekt 15 SWS
<b>Literatur, Medien</b> „Emotionale Intelligenz“ Daniel Goleman und Friedrich Giese (dtv Verlag) „Prozessorientiertes Product Lifecycle Management“ A.W. Scheer, M. Boczanski, M Muth, W.-G. Schmitz, U Segelbacher (Springerverlag)				
<b>Sonstiges</b> Details zu Ausgabe, Bearbeitungszeit und Bewertung der Bachelorarbeit sind dem §4 der Prüfungsordnung zu entnehmen.				