

## **ANHANG C3**

# **MODULHANDBUCH MASCHINENBAU MASTER**

# **REAKKREDITIERUNG FAKULTÄT TECHNIK HOCHSCHULE REUTLINGEN**



**Vorbemerkung:**

Im Folgenden werden die in der Studien- und Prüfungsordnung angegebenen Module des Studiengangs im Einzelnen beschrieben. Für jedes Modul stehen auf einer einleitenden Seite Informationen, die für das gesamte Modul gelten. Anschließend werden insbesondere die Inhalte der einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls auf jeweils einer weiteren Seite dargestellt. Die bei den Lehrveranstaltungen angegebenen Credit Points dienen den Studierenden als Orientierung zur Einschätzung des Aufwands der entsprechenden Lehrveranstaltung.

Die Nennung von Voraussetzungen für bestimmte Veranstaltungen ist als Information an die Studierenden zu verstehen, welche Kenntnisse sie besitzen müssen, um ein dargestelltes Modul mit Erfolg absolvieren zu können. Es ist nicht vorgesehen, das formale Vorliegen dieser Voraussetzungen bei der Belegung von Modulen zu überprüfen und gegebenenfalls Studierende von der Teilnahme an Veranstaltungen auszuschließen, etwa weil sie die Prüfung in einer als Voraussetzung genannten vorhergehenden Veranstaltung nicht bestanden haben.

Soweit im Modulhandbuch Vertiefungsfächer beschrieben werden, bedeutet dies nicht, dass ein in der Studien- und Prüfungsordnung gefordertes Modul an Vertiefungsfächern ausschließlich durch diese Lehrveranstaltungen abgedeckt werden muss. Neben den hier aufgeführten Vertiefungsfächern können auch Fächer aus anderen Studiengängen, anderen Fakultäten und anderen Hochschulen belegt werden, sofern diese vorab durch den Prüfungsausschuss genehmigt wurden.

Die Fakultät Technik bietet den Studiengang Maschinenbau an, der zum Abschluss Master of Science führt. Das Studium umfasst insgesamt drei Semester.

*Liste der Module nach Semestern*

- Sem. 1:
- MBM01 Produktentwicklung
  - MBM02 Mathematik
  - MBM03 Energietechnik I
  - MBM04 Digital Factory, CAQ Labor
  - MBM05 Sozialkompetenz
- Sem. 2:
- MBM06a Produktionsanlagen
  - MBM06b Energietechnik II
  - MBM07a CAE
  - MBM07b Energietechnik III
  - MBM08 Projektmanagement
  - MBM09 Betriebswirtschaft
  - MBM10 FuE-Projekt
- Sem. 3:
- MBM11 Thesis

*Liste der Wahlpflichtmodule*

<b>Modultitel:</b>	<b>Produktentwicklung</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM01</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Steffen Ritter</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>7</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage, in Projektteams zu arbeiten. Am Beispiel eines spritzgegossenen kleinen Kunststoffbauteils zeigen sie, dass sie die ganzheitliche Durchführung des Produktentstehungsprozesses von der Idee bis hin zum gefertigten Massenprodukt beherrschen.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Produktentwicklungsprojekt
<b>Prüfung:</b>	Klausur 1h, Hausarbeit, Testat
<b>Voraussetzungen:</b>	-
<b>Voraussetzung für:</b>	MBM10

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	150 h
Gesamtzeit:	210 h

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht  
**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Produktentwicklungsprojekt</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>7</b>
<b>Lehrform:</b>	Projektarbeit, Blockvorlesung
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Steffen Ritter
<b>Inhalte:</b>	Grundlagen Polymere und ihre Eigenschaften, Arbeiten in Projektteams, Projektmanagement, Ideenfindung, Bauteilentwicklung und -konstruktion, Werkzeugentwicklung und -konstruktion, Betreuung externer Werkzeugbauer, Auswahl geeigneter Kunststoffe, Abmusterung des Werkzeugs, Qualitätsaspekte spitzgegossener Kunststoffbauteile, Parameteroptimierung (Zyklus- und Energieoptimierung), Massenproduktion mehrerer 1000 Bauteile, Kostenkalkulation, Dokumentation
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsskript Kunststoffkunde, Skript spritzgießgerechte Bauteilgestaltung, Anleitung Projektunterricht, Mitschrieb Studentenversion der eingesetzten Konstruktions- und Simulationssoftware
<b>Literatur:</b>	Brinkmann, T.: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen. Carl Hanser Verlag, München 2011. Eyerer, P.; Hirth, T.; Elsner, P.: Polymer Engineering. Springer Verlag, München 2007. Jaroschek, C.: Spritzgießen für Praktiker. Hanser Verlag, München 2008. Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo-Parametric. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2012.

<b>Modultitel:</b>	<b>Mathematik</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM02</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>6</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Verfahren der modernen Mathematik, soweit sie in ingenieurmäßigen Anwendungen benötigt werden. Dabei stehen die Methoden der Numerik, die Behandlung kontinuumsmechanischer Fragestellungen und die Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen im Mittelpunkt. Sie können mathematische Darstellungen verwenden und mit den symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse schriftlich und mündlich verständlich und korrekt darzustellen. Sie erkennen auch komplexere Problemtypen, finden die relevanten mathematischen Werkzeuge und wenden sie problembezogen an. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der vorgestellten Verfahren.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Numerik
Fachname II:	Partielle Differentialgleichungen

**Prüfung:** Klausur 2h

**Voraussetzungen:** -  
**Voraussetzung für:** MBM06b, MBM07a, MBM07b

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	120 h
Gesamtzeit:	180 h

**Sprache:** Deutsch / Englisch im Wechsel

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht  
**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung



<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Numerik</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Christian Höfert
<b>Inhalte:</b>	Grundbegriffe, Algorithmen, Diskrete Probleme, Approximation, Extremwerte, Lineare Algebra, Integration, Differentialgleichungen, Gradientenverfahren
<b>Skripte/Medien:</b>	Skript/Folien mit Beispielen Matlab-Programme
<b>Literatur:</b>	Press, W.H. et al.: Numerical Recipes (in FORTRAN, C, + + ). Cambridge University Press, Cambridge (NY) div. Auflagen, auch im Internet. Abramowitz, M.; Stegun, I.A.: Handbook of Mathematical Functions. Dover Publications, NY, 1968. Acton, F.S.: Numerical Methods That Work. Mathematical Association of America, Washington DC, 1990. Dahlquist, G.; Bjorck, A.: Numerical Methods. Prentice Hall, Englewood Cliffs NJ, 1974. Faddajew, D.K.; Faddajewa, W.N.: Numerische Methoden der linearen Algebra. Berlin, 1964. Stoer, J.; Bulirsch, R.: Introduction to Numerical Analysis. Springer, New York, 2000. (Auch auf Deutsch) Autorenkollektiv: Teubner-Taschenbuch der Mathematik. Teubner, Stuttgart, 1996.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Partielle Differentialgleichungen</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen und integrierten Rechnerübungen
<b>Dozent(en):</b>	Dr. Reinhard Honegger
<b>Inhalte:</b>	<p>Einführung: Begriff: Partielle Differentialgleichung - Beispiele - geometrische Lösung linearer Gleichungen erster Ordnung, Charakteristiken - hyperbolische, parabolische und elliptische Gleichungen - Rand- und Anfangswertprobleme</p> <p>Wellen und Diffusion: Herleitung der Gleichungen, Lösung des AWP der eindimensionalen Wellengleichung, Formel von d'Alembert, Eigenschaften, Lösung des AWP der eindimensionalen Diffusionsgleichung, Eigenschaften, Vergleich von Wellen und Diffusion, Separationsansätze: ARWP eingespannte Saite, ARWP Wärmeleitungsgleichung</p> <p>Laplace-Gleichung (Potentialgleichung): Herleitung der Gleichung: stationäre Wärmeleitung - Aufstellen und Lösen verschiedener Randwertprobleme für die Laplace-Gleichung</p> <p>Numerische Lösungsverfahren: Differenzenverfahren, Grundlegende Ideen von Finite-Volumen- und Finite-Elemente-Verfahren</p>
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsskript, Vorlesungsmaterialien und Übungsaufgaben mit Lösungen in gedruckter und elektronischer Form
<b>Literatur:</b>	Strauss, W.A.: Partielle Differentialgleichungen. Vieweg, Braunschweig, 1992. (deutsch) Strauss, W.A.: Partial Differential Equations. John Wiley and Sons, 1992. (engl) Munz, C.-D.; Westermann, T.: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin Heidelberg, 2006.

<b>Modultitel:</b>	<b>Energietechnik I</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM03</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>6</b>
<b>ECTS:</b>	<b>8</b>

**Lernziele:**

Nach der Lehrveranstaltung "Grundlagen der Energieumwandlung" können die Studierenden

- die limitierenden Faktoren der Energieumwandlung erkennen und einordnen,
- die thermodynamischen Grundlagen und thermodynamischen Kreisprozesse auf Energiewandlungsprozesse anwenden,
- die wesentlichen Prinzipien der Energieumwandlung und -speicherung beschreiben,
- die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Fragen im Zusammenhang mit der Energieumwandlung (z.B. Umweltverschmutzung und deren Kontrolle, Treibhauseffekt, Ressourcenverbrauch) diskutieren.

Im Bereich "Wärmeübertragung" kennen die Studierenden die Grundlagen. Wichtiges Ziel ist dabei die Beschreibung von Problemen anhand der Energiebilanzgleichung. Die Studierenden wissen, wie man einfache Wärmeübertragungsprobleme analytisch löst und wie komplexere Probleme einer numerischen Lösung zuzuführen sind. Anhand eines Versuchs haben sie das theoretisch erlernte Wissen praktisch umgesetzt.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Grundlagen der Energieumwandlung
Fachname II:	Wärmeübertragung

**Prüfung:** Klausur 3h

**Voraussetzungen:** -  
**Voraussetzung für:** MBM06b, MBM07b

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	90 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	150 h
Gesamtzeit:	240 h

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht  
**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Grundlagen der Energieumwandlung</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen + Seminarvortrag
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller
<b>Inhalte:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Globaler Energieverbrauch und zukünftige globale Entwicklung</li><li>2. Energieformen und Energiebegriffe und die theoretischen Grundlagen</li><li>3. Energetische Beurteilungskriterien; Wirkungs-, Versorgungs-, Nutzungsgrad, Energie-Erntefaktor etc..</li><li>4. Anwenden der thermodynamischen Beurteilungskriterien auf Verbrennung und die dazugehörigen Kreisprozesse in Thermischen Kraftwerken; Dampfturbine, Gasturbine, Verbrennungsmotoren</li><li>5. Energiewandlung an den Beispielen des Pumpspeicherkraftwerks und der Windkraft</li><li>6. Energiewandlung an den Beispielen der Brennstoffzelle und der Fotovoltaik</li><li>7. Energiewandlung an Beispielen der biogenen Energiewandlung</li><li>8. Energiewandlung an dem Beispiel der Solarthermie</li><li>9. Beurteilungskriterien der Energiespeicherung</li></ol>
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsskript, Übungsaufgaben
<b>Literatur:</b>	Zahoransky, R. (Hrsg.): Energietechnik. ISBN 978-3-8348-1207-0. Pelte, D.: Die Zukunft unserer Energieversorgung. ISBN 978-3-8348-0989-6. Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. ISBN 978-3-642-01430-7. Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft. ISBN 978-3-540-78591-0. Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme. ISBN 978-3-486-70885-1. Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. ISBN 978-3-446-42732-7. Watter, H.: Nachhaltige Energiesysteme. ISBN 978-3-8348-0742-7. Stan, C.: Thermodynamik des Kraftfahrzeugs. ISBN 978-3-642-27629-3. Unger, J.; Hurtado, A.: Alternative Energietechnik. ISBN 978-3-8348-0939-1.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Wärmeübertragung</b>
<b>Semester:</b>	1
<b>SWS:</b>	4
<b>ECTS:</b>	5
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen sowie einem praktischen Versuch am Wärmeübertragerprüfstand
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas
<b>Inhalte:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grundbegriffe Vorstellung der 3 Wärmeübertragungsmechanismen Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung mit den grundlegenden Gleichungen</li><li>2. Wärmeleitung Ein- und mehrdimensionale Wärmeleitung sowie instationäre Wärmeleitung an ebenen, zylindrischen und kugelförmigen Geometrien, analytische Ableitung der beschreibenden Differentialgleichungen, Vorstellung von analytischen und numerischen Lösungsmethoden</li><li>3. Konvektion Erläuterung der thermischen Grenzschicht, Einführung in die Dimensionsanalyse, Behandlung von erzwungener und freier Konvektion, Vorstellung von Korrelationsgleichungen für verschiedene Geometrien</li><li>4. Wärmedurchgang Einführung des Wärmedurchgangskoeffizienten, Berechnung von Wärmeüberträgern, Ableitung des Rippenwirkungsgrades, praktischer Versuch am Wärmeübertragerprüfstand</li><li>5. Wärmestrahlung Stefan-Boltzmann-Gesetz, Einführung der Einstrahlzahlen, Rechenregeln und Angabe von Berechnungsgleichungen für verschiedene Geometrien, Hohlraummethode, Gasstrahlung</li></ol>
<b>Skripte/Medien:</b>	Skript mit Bildern und Tabellen sowie vorbereiteten Folien, die von den Studierenden auszufüllen und zu ergänzen sind. Beispiel- und Übungsaufgaben werden ausgegeben.
<b>Literatur:</b>	Incropera, F.P.; DeWitt, D.P.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Transfer. John Wiley & Sons, 7th ed., 2011. Marek, R.; Nitsche, K.: Praxis der Wärmeübertragung. Hanser Verlag, 2. Aufl., 2010. VDI-GVC (Hrsg): VDI-Wärmeatlas. 10. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2006. Polifke, W.; Kopitz, J.: Wärmeübertragung. 2. Aufl., Pearson Studium 2009. Herwig, H.: Wärmeübertragung A-Z. Springer Verlag, Berlin, 2000. Schlünder. E.-U.: Einführung in die Wärmeübertragung. 5. Aufl., Vieweg Verlag, Braunschweig, 1986.

<b>Modultitel:</b>	<b>Digital Factory, CAQ Labor</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM04</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Reibetanz</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>5</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden können mit modernen, industriellen 3D-Simulationswerkzeugen sowie Mess- und Auswertesoftware umgehen. Anhand zahlreicher, realitätsnaher Praxisbeispiele erarbeiten sie Bauteilvarianten mit unterschiedlichen Lösungskonzeptionen, berechnen diese mit den Simulationswerkzeugen und wenden Optimierungsstrategien an.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Digital Factory
Fachname II:	CAQ-Labor

**Prüfung:** Klausur 1h, Laborarbeit, Testat

**Voraussetzungen:** -  
**Voraussetzung für:** MBM06a

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	90 h
Gesamtzeit:	150 h

**Sprache:** Deutsch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht  
**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Digital Factory</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Reibetanz
<b>Inhalte:</b>	Grundbegriffe der Gieß-Simulation, Preprocessing, Vernetzungsstrategien, Definition der Gieß-Simulationsparameter, Interpretation der Berechnungsergebnisse
<b>Skripte/Medien:</b>	Skript, MAGMASoft-Gießsimulation
<b>Literatur:</b>	Campbell, J.: Castings Practice. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2010. Campbell, J.: Castings. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2009. Bonollo, F.; Odorizzi, S.: Numerical Simulation of Foundry Processes. Servizi Grafici Editoriali, Padova, 2009. Hattel, J.: Fundamentals of numerical modelling of casting processes. Polyteknisk Forlag, Lyngby, 2005.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	CAQ-Labor
<b>Semester:</b>	1
<b>SWS:</b>	2
<b>ECTS:</b>	2
<b>Lehrform:</b>	Labor mit integrierten Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Reibetanz
<b>Inhalte:</b>	Grundkenntnisse Programmierung 3D-Koordinatenmessgerät, Anwendung flexibler Messarme, Auswerten und Interpretieren von CAQ-Messergebnissen
<b>Skripte/Medien:</b>	Laborunterlagen, 3D-Koordinatenmessgerät, FARO-Messarm
<b>Literatur:</b>	Bedienungs- und Programmieranleitung 3D-Koordinatenmessgerät Bedienungs- und Programmieranleitung FARO-Messarm Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik. Hanser Verlag, 2012.



<b>Modultitel:</b>	<b>Sozialkompetenz</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM05</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Hans Hertha-Haverkamp</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>4</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden erweitern ihre soziale Kompetenz und entwickeln Ihre Persönlichkeit weiter. Zwei Seminare sind auszuwählen. Neben den vom Studienbereich Maschinenbau angebotenen Seminaren können mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch Seminare anderer Studienbereiche belegt werden.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Seminar 1
Fachname II:	Seminar 2

**Prüfung:** Testat, Referat

**Voraussetzungen:** -  
**Voraussetzung für:** -

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	60 h
Gesamtzeit:	120 h

**Sprache:** Deutsch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht  
**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** unbenotet

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Seminar 1</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Lehrform:</b>	Seminar mit Übungen und Gruppendiskussion
<b>Dozent(en):</b>	Verschiedene
<b>Inhalte:</b>	<p>Teammanagement: Problemlösung, NLP, AVÜV-Gesprächsmethodik, EIKO-Modell über eine gute Teamzusammensetzung, Übungen aus dem Bereich der Erlebnispädagogik</p> <p>Präsentationsdramaturgie: Positive Grundeinstellung, Ersteindruck, Glaubwürdige und engagierte Präsentation, Gestik und Mimik, Lebendig und wirkungsvoll sprechen</p> <p>Marketing: Was ist Marketing? Marktforschung =&gt; Marketingziele =&gt; Die 4 P's = Marketingmix, Fallbeispiele Coca-Cola, Dell-Computer, Deutsche Automobilindustrie, Sinus-Milieus als Beispiel für eine Verbrauchertypologie, Marken und Taglines, Marketingflops, Strategien und Unternehmensziele</p> <p>Präsentationstechnik: Stoffsammlung und Stoffauswahl, Brainstorming, Strukturieren einer Präsentation, Aufbau einer Präsentation, Spracheinsatz, andere Medien und Hilfsmittel, Medienauswahl und -einsatz, Ablauf einer Präsentation, nonverbale Kommunikation, Auswerten des Auftretens</p> <p>Sicherheitstechnik: Betriebliche Sicherheitsorganisation, Verantwortung, Aufsichtsbehörden und gesetzliche Unfallversicherung, Arbeitsunfall und Berufskrankheit, europäische und deutsche Arbeitsschutzvorschriften, Maschinensicherheit (Masch-RL, Normen, Konformität), elektrischer Strom, Gefahrstoffe, Lärm, Transport, Ergonomie</p>
<b>Skripte/Medien:</b>	
<b>Literatur:</b>	<p>Teammanagement: Bachmann, W.&amp;F.: Im Team zum Ziel. Jungfermannsche Verlagsbuchhandlung, Paderborn 1997. Gamber, P.: Ideen finden, Probleme lösen. Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1996.</p> <p>Marketing: Meffert, H.: Marketing. 1998. Nieschlag/Dichtl/Hörschgen: Marketing. 1997. Kotler/Bliemel: Marketing-Management. 1992. Price/Waterman: In Search of Excellence. 1993. Day/Reibstein: Dynamic competitive strategy. 1997. Mariotti: Smart Marketing. 2000.</p> <p>Sicherheitstechnik: - Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) - Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) - Betriebssicherheitsverordnung - Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) - Maschinen-Richtlinien der EU - Normen (DIN, DIN EN, ?) - Unfallverhütungsvorschriften</p>

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Seminar 2</b>
<b>Semester:</b>	<b>1</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Lehrform:</b>	Seminar mit Übungen und Gruppendiskussion
<b>Dozent(en):</b>	Verschiedene
<b>Inhalte:</b>	<p>Teammanagement: Problemlösung, NLP, AVÜV-Gesprächsmethodik, EIKO-Modell über eine gute Teamzusammensetzung, Übungen aus dem Bereich der Erlebnispädagogik</p> <p>Präsentationsdramaturgie: Positive Grundeinstellung, Ersteindruck, Glaubwürdige und engagierte Präsentation, Gestik und Mimik, Lebendig und wirkungsvoll sprechen</p> <p>Marketing: Was ist Marketing? Marktforschung =&gt; Marketingziele =&gt; Die 4 P's = Marketingmix, Fallbeispiele Coca-Cola, Dell-Computer, Deutsche Automobilindustrie, Sinus-Milieus als Beispiel für eine Verbrauchertypologie, Marken und Taglines, Marketingflops, Strategien und Unternehmensziele</p> <p>Präsentationstechnik: Stoffsammlung und Stoffauswahl, Brainstorming, Strukturieren einer Präsentation, Aufbau einer Präsentation, Spracheinsatz, andere Medien und Hilfsmittel, Medienauswahl und -einsatz, Ablauf einer Präsentation, nonverbale Kommunikation, Auswerten des Auftretens</p> <p>Sicherheitstechnik: Betriebliche Sicherheitsorganisation, Verantwortung, Aufsichtsbehörden und gesetzliche Unfallversicherung, Arbeitsunfall und Berufskrankheit, europäische und deutsche Arbeitsschutzvorschriften, Maschinensicherheit (Masch-RL, Normen, Konformität), elektrischer Strom, Gefahrstoffe, Lärm, Transport, Ergonomie</p>
<b>Skripte/Medien:</b>	
<b>Literatur:</b>	<p>Teammanagement: Bachmann, W.&amp;F.: Im Team zum Ziel. Jungfermannsche Verlagsbuchhandlung, Paderborn 1997. Gamber, P.: Ideen finden, Probleme lösen. Beltz Verlag, Weinheim und Basel 1996.</p> <p>Marketing: Meffert, H.: Marketing. 1998. Nieschlag/Dichtl/Hörschgen: Marketing. 1997. Kotler/Bliemel: Marketing-Management. 1992. Price/Waterman: In Search of Excellence. 1993. Day/Reibstein: Dynamic competitive strategy. 1997. Mariotti: Smart Marketing. 2000.</p> <p>Sicherheitstechnik: - Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) - Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) - Betriebssicherheitsverordnung - Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) - Maschinen-Richtlinien der EU - Normen (DIN, DIN EN, ?) - Unfallverhütungsvorschriften</p>

<b>Modultitel:</b>	<b>Produktionsanlagen</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM06a</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Paul Helmut Nebeling</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>8</b>
<b>ECTS:</b>	<b>9</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden beherrschen die gesamtheitliche Auslegung von Produktionsanlagen, Produktionsprozessen und Bauteilen mit unterschiedlichen Beanspruchungen und Anforderungen sowie Analyse und Diagnose der Komponenten hinsichtlich Lebensdauer und Verschleiß.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Produktionsanlagen
Fachname II:	Projektarbeit
Fachname III:	Betriebsfestigkeit

**Prüfung:** Klausur 2h

**Voraussetzungen:** MBM04

**Voraussetzung für:** -

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	120 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	150 h
Gesamtzeit:	270 h

**Sprache:** Deutsch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Vertiefung Produktentwicklung

**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Produktionsanlagen</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen + Seminarvortrag
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Paul Helmut Nebeling
<b>Inhalte:</b>	Entwicklung und Gestaltung von Produktionsanlagen und Produktionsprozessen, konstruktive Realisierung von Maschinen, Anlagen und Prozessen unter technologischen, technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, Gestaltung moderner Fertigungseinrichtung und Produkte. Möglichkeiten zur Anwendung von Rapid Prototyping Verfahren und innovativen Technologieketten zur Entwicklung und Erzeugung von Produkten
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsumdruck
<b>Literatur:</b>	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Projektarbeit</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>5</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit Projektarbeit, Gruppenarbeit, Präsentation, Diskussion
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Paul Helmut Nebeling
<b>Inhalte:</b>	Vorstellung und Auslegung unterschiedlicher Produktionsanlagen und Produktionsprozesse, konstruktive Realisierung von Maschinen, Anlagen und Prozessen unter technologischen, technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, Gestaltung moderner Fertigungseinrichtung und Produkte; Teammanagement, Konstruktionssystematik, Entwurfs- und Detailkonstruktion, Präsentations-techniken, Exkursion
<b>Skripte/Medien:</b>	
<b>Literatur:</b>	

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Betriebsfestigkeit</b>
<b>Semester:</b>	2
<b>SWS:</b>	2
<b>ECTS:</b>	2
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Volker Läßle
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifikation wesentlicher Einflüsse auf die Werkstoffermüdung</li><li>- Mechanismen der Werkstoffermüdung</li><li>- Kennenlernen wichtiger Berechnungsmethoden</li><li>- Durchführung von Betriebsfestigkeitsrechnungen</li><li>- Klassierungsverfahren (z. B. Rainflow-Verfahren)</li><li>- Belastungskollektive</li><li>- Wöhlerkurven, Lebensdauerkurven (einschließlich statistischer Auswertung)</li><li>- Schadensakkumulationshypothesen und Schadenssummen</li><li>- Berechnung von Ausfallwahrscheinlichkeiten</li></ul>
<b>Skripte/Medien:</b>	Lehrbücher und Manuskript
<b>Literatur:</b>	Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile (FKM-Richtlinie). VDMA-Verlag. Naubereit, H.; Weihert, J.: Einführung in die Ermüdungsfestigkeit. Hanser-Verlag.

<b>Modultitel:</b>	<b>Energietechnik II</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM06b</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>8</b>
<b>ECTS:</b>	<b>10</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden

- kennen die thermodynamischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Grundlagen von Energieumwandlungsanlagen und -prozessen,
- können diese Anlagen und Prozesse nach den oben genannten Gesichtspunkten analysieren, bewerten und optimieren,
- sind in der Lage, eine praxisrelevante Aufgabenstellung aus der Energietechnik selbstständig zu lösen,
- beherrschen Planung, Auslegung und Optimierung von Energieumwandlungsprozessen.

Weiterhin haben die Studierenden

- die Fähigkeit, innovative Techniken zu bewerten,
- die Kenntnis, Projekte in Teamarbeit zu organisieren und durchzuführen ,
- Teamfähigkeit und Problemlösungskompetenz.

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundgleichungen der Strömungslehre sowie die numerischen Grundlagen ihrer Lösungsmethoden wiederzugeben. Sie beherrschen die Vorgehensweise zur numerischen Simulation der Strömungen von durch- und umströmten Körpern. Mit Hilfe eines CFD-Softwarepakets können sie selbstständig anhand ausgewählter Anwendungsbeispiele die Strömungen simulieren.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Konv. und Regenerative Energietechnik
Fachname II:	Computational Fluid Dynamics

**Prüfung:** Klausur 3h

**Voraussetzungen:** MBM02, MBM03

**Voraussetzung für:** -

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	120 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	180 h
Gesamtzeit:	300 h

**Sprache:** Deutsch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Vertiefung Energietechnik

**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung



<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Konv. und Regenerative Energietechnik</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>6</b>
<b>ECTS:</b>	<b>8</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit Übungen und Projektarbeit; Präsentation und Diskussion
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller
<b>Inhalte:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Anwendung von energetischen Beurteilungskriterien wie Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, Exergieanalyse auf konventionelle und regenerative Energiewandlungsprozesse</li><li>2. Wirtschaftlichkeitsanalyse unterschiedlicher Energiewandlungsprozesse nach VDI 2067</li><li>3. Prozessanalyse durch den Vergleich der energetischen und wirtschaftlichen Beurteilungskriterien bei Einsatz unterschiedlicher Energieträger</li><li>4. Übung: Bilanzierungs- Berechnungs- und Bewertungsmethoden von Energieumwandlungsprozessen anhand von ausgewählten, praxisbezogenen Übungsaufgaben unterstützt durch Simulation</li><li>5. Projektarbeit durch Planung, Entwurf, Analyse, Bewertung und Optimierung einer komplexen Energieumwandlungsanlage</li><li>6. Exkursion zu einer Demonstrationsanlage</li></ol>
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsskript zu den theoretischen Grundlagen, Übungen in Form von ausgewählten, praxisbezogenen Übungsaufgaben zur Vertiefung, Projektarbeit zu komplexen Problemstellungen in kleinen Gruppen
<b>Literatur:</b>	Zahoransky, R. (Hrsg.): Energietechnik, ISBN 978-3-8348-1207-0 Pelte, D: Die Zukunft unserer Energieversorgung, ISBN 978-3-8348-0989-6 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, ISBN 978-3-642-01430-7 Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft, ISBN 978-3-540-78591-0 Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme, ISBN 978-3-486-70885-1 Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, ISBN 978-3-446-42732-7 Watter, H.: Nachhaltige Energiesysteme, ISBN 978-3-8348-0742-7 Stan, C.: Thermodynamik des Kraftfahrzeugs, ISBN 978-3-642-27629-3 Unger, J.; Hurtado, A.: Alternative Energietechnik, ISBN 978-3-8348-0939-1

**Lehrveranstaltung:** Computational Fluid Dynamics

**Semester:** 2

**SWS:** 2

**ECTS:** 2

**Lehrform:** Vorlesung mit integrierten Übungen

**Dozent(en):** Prof. Dr.-Ing. Manucehr Parvizinia

**Inhalte:**

1. Grundgleichungen der Strömungslehre
  - Zusammenfassung der Erhaltungsgleichungen
  - Klassifizierung der Erhaltungsgleichungen
2. Vereinfachte Strömungsmodelle
  - Inkompressible Strömungen (inkompressible NSG)
  - Reibungsfreie Strömungen (Euler-Gleichungen)
  - Potentialströmungen
  - Schleichende Strömungen (Stokes-Gleichungen)
  - Boussinesq-Gleichungen
  - Strömungen bei hohen Reynoldszahlen
3. Aufbau einer numerischen Simulation
  - Mathematisches Modell
  - Diskretisierung
  - Koordinatensysteme
  - Netzgenerierung
4. Diskretisierungsmethoden
  - Eigenschaften von numerischen Berechnungen
  - Finite-Differenzen-, Finite-Volumen- und Finite-Elemente-Methoden
  - Berechnung der Flüsse
  - Diskretisierung in Zeit
5. Turbulenzmodellierung
  - Wirbelviskositätsmodelle
  - Standard k-Epsilon Modell
  - Reynolds-Spannungs-Modelle (RSM)
  - Wandnahe Strömung

**Skripte/Medien:** Vorlesungsskript, Übungsaufgaben

**Literatur:** Laurein E.; Oertel, H. Jr.: Numerische Strömungsmechanik. Vieweg+Teubner Verlag, 2011.  
Ferziger, J.H.; Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik. Springer Verlag, 2002.  
Chung, T.J.: Computational Fluid Dynamics. Cambridge University Press, 2002.  
Tannehill, J.C.; Anderson, D.A.; Pletcher, R.H.: Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer. Taylor & Francis Group, 1997.

<b>Modultitel:</b>	<b>CAE</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM07a</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Michael Lauxmann</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>6</b>
<b>ECTS:</b>	<b>7</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Verfahren der modernen Simulationstechniken, vor allem der kontinuumsmechanischen Modellierung stationärer und transienter Prozesse. Zur theoretischen Fundierung tritt das Arbeiten mit fortschrittlichen CAE-Tools, mit denen lineare und nichtlineare Fragestellungen zu behandeln sind. Die Studierenden erfassen den Simulationsprozess als Einheit von technischer, mathematischer und wirtschaftlicher Aufgabenstellung und beleuchten kritisch die verschiedenen Aspekte.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I: Numerische Strukturmechanik

**Prüfung:** Klausur 2h, Hausarbeit, Laborarbeit, Testat

**Voraussetzungen:** MBM02

**Voraussetzung für:** -

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	90 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	120 h
Gesamtzeit:	210 h

**Sprache:** Deutsch / Englisch im Wechsel

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Vertiefung Produktentwicklung

**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Numerische Strukturmechanik</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>6</b>
<b>ECTS:</b>	<b>7</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Lauxmann
<b>Inhalte:</b>	Grundbegriffe, Algorithmen, Diskrete Probleme, Approximation, Extremwerte, Lineare Algebra, Integration, Differentialgleichungen, Gradientenverfahren, Kosten der Projekte, Projektablauf
<b>Skripte/Medien:</b>	CD mit PPT einiger Vorlesungen und Demo-Programmen Demoversionen von MARC, ANSYS, ProE/ProM Übungen am Rechner mit MARC, ANSYS, ProE/ProM, Hypermesh
<b>Literatur:</b>	Bungartz, H.-J.: Grundlagen der Modellbildung und Simulation. WS 2003/04, Internetseiten <a href="http://www.uni-stuttgart.de">www.uni-stuttgart.de</a> . Steinbuch, R.: Finite Elemente - ein Einstieg. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1998. Steinbuch, R.: Simulation im konstruktiven Maschinenbau. Hanser Fachbuchverlag, Leipzig 2004. Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Hanser, München, Wien, 1998. Jung, M.; Langer, U.: Methode der Finiten Elemente für Ingenieure. Teubner, Stuttgart, 2001. MARC-User Manual vol A, MSC Software, ohne Jahr Munz, D.; Schwalbe, K.-H.; Mayr, P.: Dauerschwingverhalten metallischer Werkstoffe. Vieweg, Braunschweig, 1971. Schmitt-Thomas, K. H.: Integrierte Schadensanalyse. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1999. Broichhausen, J.: Schadenskunde. Hanser, München, Wien, 1985. Bertsche, B.; Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Maschinenbau. Springer, Berlin, 1999. Schwalbe, K.-H.: Bruchmechanik metallischer Werkstoffe. Hanser, München, Wien, 1998. Bathe, K. J.: Finite Element Procedures. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1965. Schwetlick, H.; Kretschmar, H.: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Fachbuchverlag, Leipzig, 1991. Press, W.H. et al.: Numerical Recipes. Cambridge University Press, 1992. Schwarz, H.R.: Methode der Finiten Elemente. 3. Auflage, Teubner, Stuttgart, 1989. Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.: The Finite Element Method (4th ed.), Vol. 1 + II. MacGraw-Hill, London, 1989. Wrobel, L.C.; Aliabadi, M.H.: The Boundary Element Method. John Wiley & Sons, 2002. Brebbia, C.A.: The BEM for Engineers. Bentech Press, London-Plymouth, 1978. Baguley, D.; Hose, D.R.: How to Model & Interpret Results. BENCHmark, July 2000, P. 4.

<b>Modultitel:</b>	<b>Energietechnik III</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM07b</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Frank Truckenmüller</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>6</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden haben systemtechnische Kenntnisse von zentralen und dezentralen Energiesystemen. Sie können zentrale und unterschiedliche dezentrale regenerative Energiesysteme zur Deckung des Energiebedarfs intelligent verknüpfen und die daraus resultierenden zukünftigen Herausforderungen an die Netze abschätzen.  
Neben der Fähigkeit, meteorologische Informationen bei Planung und Betrieb von dezentralen Versorgungsstrukturen einzusetzen, wissen sie um die unterschiedlichen Einflußgrößen des Energiemarktes.  
Die Studierenden beherrschen Methoden zur umfassenden energiewirtschaftlichen Bewertung von Energieanlagen.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Energiesysteme
Fachname II:	Kraft-Wärme-Kopplung

<b>Prüfung:</b>	Klausur 2h
<b>Voraussetzungen:</b>	MBM02, MBM03
<b>Voraussetzung für:</b>	-

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	120 h
Gesamtzeit:	180 h

<b>Sprache:</b>	Deutsch
-----------------	---------

<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	Maschinenbau (Master) / Vertiefung Energietechnik
<b>Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:</b>	Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Energiesysteme</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Dipl.-Ing. Michael Gmehlin
<b>Inhalte:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Übersicht über die Energieverteilung und -strukturen<ul style="list-style-type: none"><li>- Komponenten der Energieverteilungen</li><li>- Netzeinspeisungen</li><li>- Dezentrale Energiemanagementsysteme</li><li>- Neue Anforderungen an die Systemführung der Netze</li><li>- Probleme bei der Integration der Energiesysteme</li><li>- Energieerzeugungsanlagen</li><li>- Schalt- und Schutzeinrichtungen</li><li>- Energiespeicherung</li></ul></li><li>2. Heutige Anforderung an das Energiedatenmanagement<ul style="list-style-type: none"><li>- Energiehandel und Energiebörsen und daraus resultierende Einflussgrößen</li><li>- Liberalisierung und Lieferantenwechselprozesse</li><li>- Heutiger und zukünftiger Einsatz von Informationstechnik</li><li>- Smart Grids und Smart Metering</li><li>- Virtuelle Kraftwerke</li></ul></li><li>3. Energiemeteorologie<ul style="list-style-type: none"><li>- Eigenschaften der Energiequellen Sonne, Wind und Wasser</li><li>- Einführung in die Grundlagen der Meteorologie</li><li>- Vertrauensbereich der Vorhersagen von Solarstrahlung und Windgeschwindigkeit</li><li>- Leistungsprognosen für Windkraft und Photovoltaikanlagen</li></ul></li></ol>
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsskript und Übungsaufgaben
<b>Literatur:</b>	Kasikci, I: Projektierung von Niederspannungsanlagen. Hüthig&Pflaum Verlag. Kugeler,K.; Phlippen,P.-W.: Energietechnik. Springer Verlag. Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik. Fachbuchverlag Leipzig. Knies, W.; Schierack,K.: Elektrische Anlagentechnik. Hanser Verlag. Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung. Vieweg, 2007.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Kraft-Wärme-Kopplung</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit Besichtigung im Labor sowie Projektierungsbeispiel
<b>Dozent(en):</b>	Prof. Dr.-Ing. Bernd Thomas
<b>Inhalte:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grundlagen der Kraft-Wärme-Kopplung Energiebilanz, Wirkungsgrade, Nutzungsgrade, Größenklassen</li><li>2. Technologieüberblick Mikro-KWK Motor, Stirlingmotor, Dampfmotor, Brennstoffzellen-BHKW</li><li>3. Aufstellung, Installation und Betriebsweise von Mikro-KWK-Anlagen Bedeutung und Auslegung des Pufferspeichers, wärmegeführte und stromoptimierte Betriebsweise</li><li>4. Besichtigung verschiedener Geräte am BHKW-Prüfstand der Hochschule</li><li>5. Planung und Dimensionierung von Mikro-KWK-Anlagen nach VDI 4656</li><li>6. Wirtschaftliche Aspekte KWK-Zuschlag, Stromerlöse, Amortisationszeit</li><li>7. Sonderthemen Virtuelles Kraftwerk, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung</li></ol>
<b>Skripte/Medien:</b>	Bildersammlung, Beispiel- und Übungsaufgaben
<b>Literatur:</b>	Thomas, B.: Mini-Blockheizkraftwerke - Grundlagen, Gerätetechnik, Betriebsdaten. Vogel-Buchverlag, 2. Aufl., 2011. Suttor, W.: Blockheizkraftwerke: Ein Leitfaden für Anwender. Fraunhofer IRB Verlag, 7. Aufl., 2011. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) e.V. zum Thema KWK

<b>Modultitel:</b>	<b>Projektmanagement</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM08</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Jochen Brune</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden kennen die Grundlagen des modernen Projektmanagements. Sie beherrschen die Methoden und Techniken, um Projekte zu planen. Am Ende des Kurses sind sie in der Lage, ein Projekt vollständig zu planen und zu optimieren.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Projektmanagement
<b>Prüfung:</b>	Klausur 1h
<b>Voraussetzungen:</b>	-
<b>Voraussetzung für:</b>	-

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	30 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	60 h
Gesamtzeit:	90 h

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht  
**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung



<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Projektmanagement</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Michael Irmeler
<b>Inhalte:</b>	Grundbegriffe; phasenorientierte Projektdurchführung; Projektdefinition; Meilensteine; Projektplanung: Struktur, Ablauf, Termine, Einsatzmittel, Kosten; Grundlagen der Projektdurchführung und des Projektcontrollings
<b>Skripte/Medien:</b>	Lehrbücher und Manuskript
<b>Literatur:</b>	Diethelm, G.: Projektmanagement, Band 1 und 2. Verlag Neue Wirtschaftsbriefe, Herne. Meredith, J.; Mantel, S.: Project Management : A Managerial Approach. 7th ed. (International Student Version), Wiley, 2010. Jenny, B.: Projektmanagement. vdf Hochschulverlag, Zürich 2005. Kerzner, H.: Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. John Wiley&Sons, 10th Ed. (2009). Basiszertifikat im Projektmanagement (GPM) GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement / Michael Gessler (Hrsg.) GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V., 3. Auflage, 2010. ISBN: 9783942660136.

<b>Modultitel:</b>	<b>Betriebswirtschaft</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM09</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Jochen Brune</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>6</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden haben Kenntnisse über den Schutz des geistigen Eigentums, insbesondere durch das Patentrecht. Sie können eigene Erfindungen vor Nachbauten und vor unberechtigten Ansprüchen Dritter schützen.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kosten- und Investitionsrechnung. Sie kennen die grundlegenden Methodiken der Entscheidungsfindung im Bereich Kosten und Investitionen und können die entsprechenden Instrumente anwenden.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Gewerblicher Rechtsschutz
Fachname II:	Kosten- & Investitionsrechnung

**Prüfung:** Klausur 2h

**Voraussetzungen:** -  
**Voraussetzung für:** -

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	120 h
Gesamtzeit:	180 h

**Sprache:** Deutsch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht  
**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Gewerblicher Rechtsschutz</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung
<b>Dozent(en):</b>	Michael Irmeler
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Erfindungen, Patente, Gebrauchsmuster</li><li>- Patentanmeldungen und Patentschutz</li><li>- Patentrecherche in Datenbanken</li><li>- Computer-Softwareschutz</li><li>- Arbeitnehmererfinderrecht</li><li>- Geschmacksmuster, Logos und Marken; Markenschutz, -pflege und -recherche (national und international)</li><li>- Schutzrechtsverletzungen, gewerblicher Rechtsschutz und Internet</li></ul>
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsmanuskript
<b>Literatur:</b>	Osterrieth, C.: Patentrecht. Beck Juristischer Verlag, 3. Aufl. 2007. Ilzhöfer, V.: Patent-, Marken- und Urheberrecht. Vahlen Verlag, 7. Aufl. 2007.

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Kosten- &amp; Investitionsrechnung</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>2</b>
<b>ECTS:</b>	<b>3</b>
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung mit integrierten Übungen
<b>Dozent(en):</b>	Christian Köhler
<b>Inhalte:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kostenallokation (Overheadkosten, fixe und variable Kosten)</li><li>2. Kostenfeststellung (Methoden zur Abschätzung von Kostenvarianzen, Standard Costing Systeme)</li><li>3. Produktkostenrechnung</li><li>4. Planung und Kontrolle</li><li>5. Entscheidungsunterstützung</li><li>6. Einführung in das Finanzmanagement</li><li>7. Finanzplanung</li><li>8. Kapitalkosten und Risiko</li></ol>
<b>Skripte/Medien:</b>	Vorlesungsmanuskript
<b>Literatur:</b>	Schweitzer, M.; Küpper, H.-U.: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung. Vahlen Verlag, 8. Auflage, München 2003. Walther, A.: Investitionsrechnung, WRW-Verlag, 2005.

<b>Modultitel:</b>	<b>FuE-Projekt</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM10</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Steffen Ritter</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>5</b>

**Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurtechnische wissenschaftliche Aufgabenstellungen selbstständig zu bearbeiten und Lösungswege zu finden. Die Dokumentation der Arbeit erfolgt auf wissenschaftlich technischem Niveau und schließt mit einer zusammenfassenden Posterpräsentation ab.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I: FuE-Projekt

**Prüfung:** Hausarbeit, Testat, Projektarbeit (Posterpräsentation)

**Voraussetzungen:** MBM01

**Voraussetzung für:** MBM11

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	60 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	90 h
Gesamtzeit:	150 h

**Sprache:** Deutsch / ggf. Englisch

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht

**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>FuE-Projekt</b>
<b>Semester:</b>	<b>2</b>
<b>SWS:</b>	<b>4</b>
<b>ECTS:</b>	<b>5</b>
<b>Lehrform:</b>	wissenschaftliche Arbeit
<b>Dozent(en):</b>	alle Dozenten
<b>Inhalte:</b>	Fragestellungen, Klärung der Aufgabenstellung, Planung, Lösungssuche, Recherche, Ergebnisdokumentation, Umsetzung, Dokumentation, Posterpräsentation
<b>Skripte/Medien:</b>	-
<b>Literatur:</b>	entsprechend der Arbeit

<b>Modultitel:</b>	<b>Thesis</b>
<b>Modulnummer:</b>	<b>MBM11</b>
<b>Modulbeauftragter:</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Hans Hertha-Haverkamp</b>
<b>Semester:</b>	<b>3</b>
<b>SWS:</b>	<b>0</b>
<b>ECTS:</b>	<b>30</b>

**Lernziele:**

Die Studenten bearbeiten erfolgreich eine umfangreiche ingenieurtechnische Fragestellung mit wissenschaftlichen Implikationen, entwickeln eigene Lösungsansätze mit Hilfe qualifizierter Suchstrategien und vergleichen diese mit vorhandenen Lösungen. Sie sind in der Lage, aus den Lösungen die zu bevorzugenden auszuwählen. Kriterien hierfür können die praktische Relevanz, ihre ökonomischen, sozialen und ökologischen Konsequenzen sein. Wenn zeitlich möglich, veranlassen sie den Praxiseinsatz und ziehen die ersten Schlussfolgerungen aus der Einführung.

**Zum Modul gehörende Lehrveranstaltungen:**

Fachname I:	Master-Thesis
Fachname II:	Kolloquium Master-Thesis

**Prüfung:** Schriftlicher Bericht (Thesis), Referat

**Voraussetzungen:** MBM10

**Voraussetzung für:** -

**Arbeitsaufwand:**

Anwesenheit in Vorlesung, Labor, Übung:	0 h
Vorbereitung und Nachbearbeitung:	900 h
Gesamtzeit:	900 h

**Sprache:** Deutsch, in Absprache mit dem Prüfer auch andere Sprachen möglich

**Zuordnung zum Curriculum:** Maschinenbau (Master) / Pflicht

**Bewertungsmodus / Erläuterung Gesamtnote:** Note gemäß Studienordnung

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Master-Thesis</b>
<b>Semester:</b>	<b>3</b>
<b>SWS:</b>	<b>0</b>
<b>ECTS:</b>	<b>28</b>
<b>Lehrform:</b>	Praktische Arbeit in einer Abteilung der Hochschule oder eines zugelassenen Unternehmens
<b>Dozent(en):</b>	alle Professoren MB
<b>Inhalte:</b>	Fragestellung, Lösungssuche, Implikationen Umsetzung, Verantwortung, Dokumentation
<b>Skripte/Medien:</b>	
<b>Literatur:</b>	



<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Kolloquium Master-Thesis</b>
<b>Semester:</b>	<b>3</b>
<b>SWS:</b>	<b>0</b>
<b>ECTS:</b>	<b>2</b>
<b>Lehrform:</b>	
<b>Dozent(en):</b>	alle Professoren MB
<b>Inhalte:</b>	Fragestellung, Lösungssuche, Implikationen, Umsetzung, Verantwortung, Dokumentation
<b>Skripte/Medien:</b>	
<b>Literatur:</b>	