

Fakultät für Anlagen-, Energie- und Maschinensysteme

Modulhandbuch für den Studiengang

Bachelor Maschinenbau

Mit den Studienrichtungen

- Allgemeiner Maschinenbau
- Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik

# Studienverlauf des Studiengangs Maschinenbau

## 1.-3. Semester

Sem.	M-Nr. AM	M-Nr. AEV	Modulbezeichnung	Credits
<b>1.</b>				
	101	301	Arbeitstechniken und Projektorganisation	5
	102	302	Ingenieurmathematik 1	5
	103	303	Werkstofftechnik	5
	104	304	Technische Mechanik 1	5
	105	-	Produktgestaltung und Fertigung 1	5
	106	306	CAD und Technisches Zeichnen	5
	107	-	Projekt „Maschinenbau“	1,5
	-	336	Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 1	3,5
	-	307	Projekt „Was ist Verfahrenstechnik?“	1,5
<b>2.</b>				
	108	308	Ingenieurmathematik 2	5
	109	309	Elektrotechnik und Antriebstechnik	5
	110	310	Technische Mechanik 2	5
	111	-	Produktgestaltung und Fertigung 2	5
	112	315	Ingenieurinformatik	5
	113	-	Konstruktives Projekt	5
	-	312	Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 2	5
	-	313	Projekt Energiewandlung	5
<b>3.</b>				
	114	314	Mess- und Regelungstechnik / Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	5
	115	-	Maschinendynamik	5
	111	-	Produktgestaltung und Fertigung 3	5
	117	311	Technische Strömungslehre	5
	118	318	Technische Thermodynamik	5
	119	-	Experimentelles Projekt	5
	-	316	Apparatelemente	5
	-	317	Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen	5

			gen 3	
	-	319	Projekt „Machbarkeitsstudie“	5
<b>4.</b>				
	120	320	Praxissemester	30

**Studienverlauf der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau ab dem 5. Semester**

<b>Sem.</b>	<b>Modulnr.</b>	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Credits</b>
<b>5.</b>			
	121	Konstruktionsmethodik	5
	122	Kraft- und Arbeitsmaschinen	5
	123	Regelungs- und Automatisierungstechnik	5
	124	Berechnung und Simulation	5
	150ff	Wahlpflichtmodul 1	5
	125	Mechatronisches Projekt	5
	126	Interdisziplinäres Projekt	1,5
<b>6.</b>			
	127	Materialwirtschaft und Logistik	5
	128	Betriebswirtschaft und Marketing	5
	129	CE-Kennzeichnung und -Dokumentation	5
	130	Fertigungstechnik	5
	150ff	Wahlpflichtmodul 2	5
	131	Wahlprojekt 1	5
<b>7.</b>			
	132	Wahlprojekt 2	5
	133	Studienarbeit	5
	134	Bachelorarbeit und Kolloquium	13
	135	Bachelorseminar	4

**Studienverlauf der Studienrichtung Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik ab dem 5. Semester**

<b>Sem.</b>	<b>Modulnr.</b>	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Credits</b>
<b>5.</b>			
	321	Apparatebau und Wärmeübertrager	5
	322	Energietechnische Komponenten	5
	323	Thermische Verfahrenstechnik	5
	324	Reaktionstechnik	5
	325	Projekt „Apparatebau und Wärmeübertrager“	3,5
	326	Interdisziplinäres Projekt	1,5
	350ff	Wahlpflichtmodul 1	5
<b>6.</b>			
	327	Prozessleittechnik	5
	328	Anlagenplanung	5
	329	Prozesssimulation	5
	330	Feststoffverfahrenstechnik	5
	331	Projekt „Anlagenplanung“	5
	350ff	Wahlpflichtmodul 2	5
<b>7.</b>			
	332	Kostenmanagement	5
	333	Transport und Lagern	5
	334	Projektstudienarbeit	7
	335	Bachelorarbeit und Kolloquium	13

**Legende**

AM = Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau

AEV = Studienrichtung Anlagen-, Energie- und Maschinensysteme

**Erläuterung der Modulnummer:**

Die erste Ziffer der Modulnummer steht für die Fakultät:

9 = Fakultät 09

Die zweite Ziffer steht für die Unterscheidung Bachelor- oder Masterstudiengang

B = Bachelor

M = Master

Die dritte Ziffer steht für die Studienrichtung bzw. Studiengang

1 – 3 = Studiengang Bachelor Maschinenbau, wobei

1 = Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau

3 = Studienrichtung Anlagen-, Energie- und Maschinensysteme

Die vierte und fünfte Ziffer sind fortlaufende Nummern, wobei die Module zwar mehrere Nummern haben können, allerdings pro Studienrichtung exakt einer Nummer zugeordnet sein müssen. So ist anhand der Modulnummern erkennbar, welcher Fakultät, welchem Studiengang und welcher Studienrichtung ein Modul zugeordnet ist.

## Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Maschinenbau - Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Arbeits Techniken und Projektorganisation 5 Credits	Elektrotechnik und Antriebstechnik 5 Credits	Mess- und Regelungstechnik 5 Credits	P R A X I S S E M E S T E R  30 Credits	Konstruktionsmethodik 5 Credits	Materialwirtschaft und Logistik 5 Credits	Wahlprojekt 2 5 Credits
Ingenieurmathematik 1 5 Credits	Ingenieurmathematik 2 5 Credits	Maschinendynamik 5 Credits		Kraft- und Arbeitsmaschinen 5 Credits	Betriebswirtschaft und Marketing 5 Credits	Studienarbeit 5 Credits
Werkstofftechnik 5 Credits	Ingenieurinformatik 5 Credits	Technische Strömungslehre 5 Credits		Regelungs- und Automatisierungstechnik 5 Credits	CE-Kennzeichnung und -Dokumentation 5 Credits	Bachelorarbeit und Kolloquium 13 Credits
Technische Mechanik 1 5 Credits	Technische Mechanik 2 5 Credits	Technische Thermodynamik 5 Credits		Berechnen und Simulation 5 Credits	Fertigungstechnik 5 Credits	Bachelorseminar 4 Credits
Produktgestaltung und Fertigung 1 5 Credits	Produktgestaltung und Fertigung 2 5 Credits	Produktgestaltung und Fertigung 3 5 Credits		Mechatronisches Projekt 5 Credits	Wahlprojekt 1 5 Credits	
CAD und Technisches Zeichnen 5 Credits	Konstruktives Projekt 5 Credits	Experimentelles Projekt 5 Credits		Wahlpflichtmodul 1 5 Credits	Wahlpflichtmodul 2 5 Credits	
Projekt „Maschinenbau“ 1,5 Credits				Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits		
Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 31,5	Credits gesamt 30	Credits gesamt 27

# Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Maschinenbau – Studienrichtung Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Arbeits Techniken und Projektorganisation 5 Credits	Elektrotechnik und Antriebstechnik 5 Credits	Mess- und Regelungstechnik 5 Credits	P R A X I S S E M E S T E R  30 Credits	Apparatebau und Wärmeübertrager 5 Credits	Prozessleittechnik 5 Credits	Kostenmanagement 5 Credits
Ingenieurmathematik 1 5 Credits	Ingenieurmathematik 2 5 Credits	Apparatelemente 5 Credits		Energietechnische Komponenten 5 Credits	Anlagenplanung 5 Credits	Transport und Lagern 5 Credits
Werkstofftechnik 5 Credits	Technische Strömungslehre 5 Credits	Projekt „Machbarkeitsstudie“ 5 Credits		Thermische Verfahrenstechnik 5 Credits	Prozesssimulation 5 Credits	Bachelorarbeit und Kolloquium 13 Credits
Technische Mechanik 1 5 Credits	Technische Mechanik 2 5 Credits	Technische Thermodynamik 5 Credits		Reaktionstechnik 5 Credits	Feststoffverfahrenstechnik 5 Credits	Projektstudienarbeit 7 Credits
Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 1 3,5 Credits	Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 2 5 Credits	Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 3 5 Credits		Projekt „Apparatebau und Wärmeübertrager“ 3,5 Credits	Projekt „Anlagenplanung“ 5 Credits	
CAD und Technisches Zeichnen 5 Credits	Projekt „Energiewandlung“ 5 Credits	Ingenieurinformatik 5 Credits		Wahlpflichtmodul 1 5 Credits	Wahlpflichtmodul 2 5 Credits	
Projekt „Was ist Verfahrenstechnik?“ 1,5 Credits				Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits		
Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30	Credits gesamt 30

Modulnummer  9B101 / 9B201 / 9B301 / 9B406 / 9B501 / 9B601 / 9B701 / 9B801	Modulbezeichnung  <b>Arbeitstechniken und Projektorganisation</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr. Richert
Dozenten	Frau Mengen, M.A., Frau Mai, M.A., Frau Wolf, M.A.
Modulziele	Die Studierenden können kontextgerechte Arbeitstechniken und Projektorganisationsformen umsetzen. Dazu sind sie in der Lage Projektlagen mit den wesentlichen Faktoren der Projektbeurteilung zu analysieren, unterschiedliche Organisationsmodelle zu erinnern und die passenden Lern-, Kommunikations- und Arbeitsstrategien sowie wissenschaftliche Herangehensweisen anzuwenden, um schließlich tragfähige komplizierte und komplexe Fachprojekte mit wissenschaftlichem Anspruch konzipieren und durchführen zu können.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formale Kriterien und inhaltliche Bestandteile einer wissenschaftlichen Dokumentation</li> <li>• Zitierwürdigkeit, Zitierfähigkeit von Quellen</li> <li>• Projektmanagement und Projektorganisation</li> <li>• Kommunikationsgrundlagen und Techniken der Gesprächsführung (Feedback und aktives Zuhören)</li> <li>• Teamarbeit und Teamtypen</li> <li>• Lern- und Arbeitsstrategien</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar mit integrierten Übungen zum selbstständigen Arbeiten
Leistungsnachweis	Bericht, Portfolio
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload  (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Seminar                                    30 Std.  Vor- und Nachbereitung                120 Std.



Empfohlene Einordnung	Semester B1
Empfohlene Literatur	<p>ESSELBORN-KRUMBIEGEL, H.: Richtig wissenschaftlich schreiben. Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen, 2. Auflage, Schöningh UTB, 2012.</p> <p>ESSELBORN-KRUMBIEGEL, H.: Leichter lernen: Strategien für Prüfung und Examen, 2. Auflage, Schöningh UTB, 2007..</p> <p>GELLERT, M. / NOWAK, C.: Teamarbeit, Teamentwicklung, Teamberatung. Ein Praxisbuch für die Arbeit in und mit Teams, 5. Auflage, Verlag Christa Limmer, 2014.</p> <p>KRAUS, O. E. (Hrsg): Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer,2010.</p> <p>SCHULZ VON THUN, F.: Miteinander reden 1-3, Rowohlt, 2006.</p> <p>THEUERKAUF, J.: Schreiben im Ingenieurstudium, Schöningh UTB, 2012.</p> <p>WEBER, D.:Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies, Wiley-Vch, Weinheim, 2010.</p>



	Übung 30 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 3</li> <li>• Mathematische Formelsammlung für Ing. u. Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner</li> </ul>

Modulnummer  9B103 / 9B203 / 9B303 / 9B416 / 9B508 / 9B608 / 9B803	Modulbezeichnung  <b>Werkstofftechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bonnet
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Bonnet
Modulziele	Die Studierenden können wichtige Werkstoffkennwerte (wie E-Modul, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Kerbschlagarbeit und Härte) ermitteln und interpretieren. Sie können die verschiedenen metallischen Werkstoffgruppen benennen und die jeweiligen Eigenschaftsprofile beschreiben, die verschiedenen Systeme der Werkstoffnomenklatur identifizieren und aus Bezeichnungen den Informationsgehalt ermitteln. Die Studierenden können die verschiedenen nichtmetallischen Werkstoffgruppen (Hartmetalle, Keramiken, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) benennen, die jeweiligen Eigenschaftsprofile beschreiben sowie die verschiedenen Korrosionsarten erklären und unterscheiden.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gittertypen und Gitterfehler</li> <li>• Bezeichnung der Stähle</li> <li>• Zustandsschaubilder, Zweistoffsystem</li> <li>• Eisen-Kohlenstoff-Diagramm</li> <li>• Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder</li> <li>• Wärmebehandlung der Stähle</li> <li>• Einteilung der Stähle und hochlegierte Stähle</li> <li>• Korrosion</li> <li>• Nichteisenmetalle</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Flipped Classroom: Vorlesungsinhalte werden über Videos selbstständig erarbeitet. An den Präsenzterminen finden Praktika oder Übungen statt, in denen zum einen Routineaufgaben ausgeführt werden müssen, um das grundlegende Vorgehen bei der Werkstoffprüfung zu verstehen, aber auch das methodische Vorgehen erarbeitet wird. Bei einem Teil der Praktika ist ein Protokoll anzu-

	fertigen, in denen das Gelernte noch einmal erklärt, Berechnungen durchgeführt und die Ergebnisse den Erwartungswerten gegenübergestellt werden muss.
Leistungsnachweis	Testate (74 Punkte), Klausur (76 Punkte)
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Sem. B1, parallel oder diesem folgend
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Selbststudium                      102 Std.  Präsenzveranstaltungen        12 Std.  Vor- und Nachbereitung        36 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Bonnet, Wiley-Schnellkurs Werkstoffkunde, Wiley</li> </ul>

Modulnummer 9B104 / 9B204 / 9B304 / 9B405 / 9B804	Modulbezeichnung <b>Technische Mechanik 1</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Benke
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Benke
Modulziele	<p>Die Studierenden können die an statischen Systemen und Elementen wirkenden Kräfte und Momente ermitteln. Sie sind in der Lage den mechanischen Aufbau realer technischer Systeme zu verstehen und in entsprechende technische Modelle zu übertragen. Sie können den Schwerpunkt und die Gleichgewichtslage von grundlegenden technischen Systemen berechnen, die verschiedenen Arten der Reibung beschreiben und den Einfluss der Reibung bei Berechnungen berücksichtigen.</p> <p>Sie erläutern grundlegende Begriffe und Zusammenhänge der Festigkeitslehre.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Mechanik, Kraftbegriff</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen zentraler Kraftgruppen</li> <li>• Allgemeine Kraftgruppen</li> <li>• Moment in Ebene und Raum</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen starrer Körper</li> <li>• Systeme starrer Körper und Fachwerke</li> <li>• Reibung</li> <li>• Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, Gleichgewichtslagen und Standsicherheit</li> <li>• Schnittgrößen in Tragwerken</li> <li>• Der Cauchysche Spannungsbegriff</li> <li>• Dehnungszustand</li> <li>• Materialgesetze</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung
Leistungsnachweis	Klausur

Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Übung 30 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium</li><li>• Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre, Pearson Studium</li></ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B105 / 9B205/ 9B805	<b>Produktgestaltung und Fertigung 1</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Grünwald
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Grünwald, Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Modulziele	<p>Die Studierenden können den Aufbau von typischen Maschinen darstellen und erklären. Sie sind in der Lage die Funktion der Maschinenmodule und ihrer mechatronischen Komponenten zu beschreiben und können die Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Oberflächen</li> <li>• Maßtoleranzen und</li> <li>• Form- und Lagetoleranzen</li> </ul> <p>nicht nur erläutern, sondern auch in Entwürfen von technischen Komponenten fachgerecht umsetzen. Sie können die grundlegenden, für die Konstruktion relevanten Eigenschaften der Fertigungsverfahren Drehen, Fräsen, Bohren, Gießen erklären und in fertigungsgerecht gestaltete Entwürfe umsetzen. Sie verstehen die Grundsätze belastungsgerechter Bauteilgestaltung und können daraus die Gestaltung einfacher Elemente ableiten. Die Studierenden können die Phasen eines Entwicklungsprojektes sowie die Organisation von Entwicklungsbereichen beschreiben.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Maschinen mit ihrem charakteristischen Aufbau und Modulen</li> <li>• Maschinenmodule und ihre mechatronischen Konstruktionselemente</li> <li>• Beschreibung und Eigenschaften technischer Oberflächen</li> <li>• Maßtoleranzen und Passungen</li> <li>• Einführung in die Form- und Lagetoleranzen</li> <li>• Grundlegende Fertigungsverfahren und fertigungsgerechte Gestaltung (Drehen, Fräsen, Bohren, Gießen (Sandguß))</li> <li>• Belastungsgerechte Gestaltung und Einführung in die Berechnung von Maschinenelementen</li> <li>• Überblick: Entwicklungsablauf und Entwicklungsorganisation</li> </ul>



Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Praktikum
Leistungsnachweis	Klausur, Praktikum
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Vorlesung 30 Std.  Praktika 30 Std.  Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert Wittel, u.a.: Roloff/ Matek Maschinenelemente, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Ulrich Kurz, u.a.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Vieweg-Teubner, Wiesbaden Gerhard Hoenow, Thomas Meißner: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, Carl Hanser Verlag, München</li> <li>• Ulrich Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, Springer Verlag, Berlin</li> <li>• Hans Hoischen, Wilfried Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, Berlin</li> </ul>

Modulnummer 9B106 / 9B206 / 9B306 / 9B402 / 9B806	Modulbezeichnung <b>CAD und Technisches Zeichnen</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Hallmann (CAD), Prof. Dr.-Ing. Grünwald (TZ)
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Hallmann
Modulziele	<p>Die Studierenden können die Bedeutung der CAD-Technologie für den Produktentwicklungs- und Konstruktionsprozess erklären. Sie können die für die Erstellung von technischen Zeichnungen grundlegenden Normen nennen und erklären, dieses Wissen bei der Erstellung von normgerechten technischen Zeichnungen von Komponenten geringer und mittlerer Komplexität unter Berücksichtigung anleitender Vorgaben mittels eines 3D-CAD-Systems umsetzen und sind in der Lage Grundelemente und -operationen einer rechnerunterstützten, parametrischen und featurebasierten Konstruktion in einem 3D-CAD-System zu benennen und zu beschreiben. Sie können erklären, mit welchen Methoden Konstruktions-Knowhow in 3D-CAD-Modellen abgebildet wird. Zudem können die Studierenden ausgewählte Maschinenelemente (Einzelteile) geringer und mittlerer Komplexität sowie Baugruppen geringer Komplexität in einem parametrischen, featurebasierten 3D-CAD-Systemmodellieren, d.h., ausgehend von einem z.B. in Papierform vorliegenden Entwurf einen Modellierungsplan mit geeigneten Features aufstellen, die Reihenfolge der Modellierungsschritte festlegen und im CAD-System mit geeigneten Formelementen und Funktionen umsetzen. Sie können dies ausgehend von 3D-CAD-Modellen Zeichenansichten für Fertigungszeichnungen von Einzelteilen und Baugruppen ableiten, sinnvoll anordnen, mit erforderlichen Bemaßungen und Beschriftungen versehen (technologische und organisatorische Daten) und Stücklisten in vorgegebenen Formaten aus dem 3D-CAD-Modell ableiten und bearbeiten.</p>

Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung von CAD in den Entwicklungsprozess</li> <li>• Funktionsweise und Aufbau von parametrischen und feature-basierten 3D-CAD-Systemen</li> <li>• Skizzentechniken</li> <li>• Vorgehensweise und 3D-Modellierungstechniken für Teile und Baugruppen</li> <li>• Ableitung normgerechter Fertigungszeichnungen (inkl. technologischer und organisatorischer Daten und Stückliste)</li> <li>• Einsatz von Normteilbibliotheken</li> <li>• Ausblick: CAD in der Prozesskette</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Praktikum, projektbasierte Lehre
Leistungsnachweis	Testate, Berichte und Präsentationen (ca. 3-4), Portfolio
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Vorlesung 15 Std.  Praktikum 30 Std.  Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit 105 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans Hoischen/Wilfried Hesser: Technisches Zeichnen, 33. Auflage, Cornelsen 2011</li> <li>• Vogel, Harald: Konstruieren mit Solid Works, Hanser 2012</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B107	<b>Projekt „Maschinenbau“</b>
Credits	1,5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Deußen
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Deußen
Modulziele	Das Modul vermittelt den Studierenden im Rahmen eines ingenieurtechnischen Projekts die Fragestellungen, die von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Maschinenbau bearbeitet werden. Die Studierenden nennen und beschreiben die Aufgabenfelder. Sie planen ein Projekt im arbeitsteiligen Team und führen es durch. Dabei wenden sie Methoden des Projektmanagements an und organisieren sich in ihrem Team. Die Studierenden dokumentieren das Projekt und stellen die Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation vor.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung und Entwicklung von Produkten</li> <li>• Funktionsoptimierung</li> <li>• Produktoptimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verringerung des Kraftstoffbedarfs</li> <li>- Gewichtsoptimierung</li> <li>- Verringerung der Emissionen</li> <li>- Verringerung der Produktionskosten</li> </ul> </li> <li>• Maschinensicherheit</li> <li>• Technikfolgen, Chancen und Risiken</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Aktive Teilnahme (bestanden / nicht bestanden)
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, B1, parallel oder diesem folgend
Workload	45 Std./1,5 Credits
(30 Std./Credit)	Projekt            45 Std.

Empfohlene Einordnung	Semester B1, Projektwoche
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kraus , OE. (Hrsg): Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer 2010</li></ul>

Modulnummer 9B207/ 9B807	Modulbezeichnung <b>Projekt „Machbarkeitsstudie“</b>
Credits	1,5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Modulziele	Das Modul vermittelt den Studierenden im Rahmen eines ingenieurtechnischen Projekts die Fragestellungen, die von Ingenieurinnen und Ingenieuren der Landmaschinentechnik bearbeitet werden. Die Studierenden können die Aufgabenfelder nennen und beschreiben. Sie planen ein Projekt im arbeitsteiligen Team und führen es durch. Dabei wenden sie Methoden des Projektmanagements an und organisieren sich in ihrem Team. Die Studierenden dokumentieren das Projekt und stellen die Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation vor.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung und Entwicklung von Landmaschinen</li> <li>• Funktionsoptimierung</li> <li>• Produktoptimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verringerung des Kraftstoffbedarfs</li> <li>- Gewichtsoptimierung</li> <li>- Verringerung der Emissionen</li> <li>- Verringerung der Produktionskosten</li> </ul> </li> <li>• Maschinensicherheit</li> <li>• Technikfolgen, Chancen und Risiken</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Teilnahmeschein, Feedback
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, B1, parallel oder diesem folgend
Workload (30 Std./Credit)	45 Std./1,5 Credits  Projektarbeit 45 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1, Projektwoche


Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="598 197 1388 280">• Bünting, Frank: Prozessorientierte Managementsysteme. VDMA-Verlag Frankfurt. 2006</li><li data-bbox="598 297 1417 380">• Engeln, Werner: Methoden der Produktentwicklung. Oldenbourg Industrieverlage München. 2006</li></ul>
----------------------	--

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B336	<b>Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 1</b>
Credits	3,5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Schubert
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Kähm
Modulziele	Die Studierenden formulieren stöchiometrische Beziehungen einfacher Reaktionen und führen stöchiometrische Berechnungen durch. Sie beschreiben qualitativ Stoffeigenschaften wie Molekulargewicht, Flüchtigkeit, Polarität und Reaktivität und ordnen diese Eigenschaften innerhalb von homologen Reihen zu. Sie können auf Basis einfacher Modelle Konnektivitäten und Strukturen ausgewählter Verbindungen und deren Änderung in chemischen Reaktionen erklären. Sie erläutern die chemischen Grundlagen technischer Verbrennungsprozesse.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente, Molbegriff, chemische Verbindungen</li> <li>• Nomenklatur chemischer Verbindungen</li> <li>• Aggregatzustände, Phasenbegriff</li> <li>• Stoffgemische, Gehaltsangaben</li> <li>• Reaktionsgleichungen, stöchiometrisches Rechnen</li> <li>• chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz</li> <li>• Atomaufbau- und Atommodelle</li> <li>• Periodensystem und periodische Eigenschaften</li> <li>• chemische Bindung</li> <li>• Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert</li> <li>• Löslichkeitsprodukte, elektrolytische Dissoziation</li> <li>• Säure-Base-Reaktionen</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• Stoffklassen der organischen Chemie: Kohlenwasserstoffe, Verbindungen mit einwertigen funktionellen Gruppen, Carbonylverbindungen und Analoga</li> <li>• Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</li> <li>• Interpretation von Sicherheitsdatenblättern</li> <li>• Chemische Grundlagen technischer Verbrennungsprozesse</li> </ul>



Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	<p>105 Std./3,5 Credits</p> <p>Vorlesung                      30 Std.</p> <p>Übung                              30 Std.</p> <p>Vor- und Nachbereitung      90 Std.</p>
Empfohlene Einordnung	Semester B1
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blumenthal, G.; Linke, D.; Vieth, S.: Chemie Grundwissen für Ingenieure, Teubner Verlag (2006)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B307	<b>Projekt „Was ist Verfahrenstechnik?“</b>
Credits	1,5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Maschinenbau
Modulziele	Das Modul vermittelt den Studierenden im Rahmen eines Projekts die Fragestellungen, die von Ingenieurinnen und Ingenieuren der Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik bearbeitet werden. Die Studierenden nennen und beschreiben die Aufgabenfelder. Sie planen ein Projekt im arbeitsteiligen Team und führen es durch. Dabei wenden sie Methoden des Projektmanagements an und organisieren sich in ihrem Team. Die Studierenden dokumentieren das Projekt und stellen die Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation vor.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung verfahrenstechnischer Produkte</li> <li>• Technikfolgen, Chancen und Risiken</li> <li>• Prozessentwicklung</li> <li>• Anlagenplanung</li> <li>• Prozessanalyse</li> <li>• Prozessoptimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verringerung der Energiebedarfs</li> <li>- Verringerung des Rohstoffbedarfs</li> <li>- Verringerung der Emissionen</li> <li>- Verringerung der Produktionskosten</li> </ul> </li> <li>• Anlagensicherheit</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Aktive Teilnahme (bestanden/nicht bestanden)
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, B1, parallel oder diesem folgend

Workload (30 Std./Credit)	45 Std./1,5 Credits Projektarbeit 45 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1, Projektwoche
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Christen, D. S.  Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer (2010)</li> </ul>

Modulnummer 9B108 / 9B208 / 9B308 / 9B410 / 9B808	Modulbezeichnung <b>Ingenieurmathematik 2</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Schmitz
Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. Schmitz
Modulziele	Die Studierenden lösen elementare geometrische und physikalische Problemstellungen durch Anwendung der Integralrechnung. Sie beschreiben das statische und dynamische Verhalten mechanischer und elektrischer Systeme mittels Differentialgleichungen und bewerten so den Einfluss von Parametern auf deren spezifische Eigenschaften. Sie formulieren lineare Gleichungssysteme unter Anwendung von Matrizen und ermitteln damit deren Lösungsmengen. Materialflüsse in einfachen Betriebsmodellen (Produktionsprozessen) werden mit Hilfe von Matrizen dargestellt.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen</li> <li>• Numerische Integrationsmethoden</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li> <li>• Matrizen</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Vorlesung 30 Std.  Übung 30 Std.  Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B2

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg + Teubner</li><li>• Mathematische Formelsammlung für Ing. u. Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner</li></ul>
----------------------	--

Modulnummer 9B404 / 9B109 / 9B209 / 9B309 / 9B809	Modulbezeichnung <b>Elektrotechnik und Antriebstechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. May
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. May
Modulziele	Die Studierenden erklären Gleich- und Wechselstromkreise sowie elektrische Maschinen mithilfe von Worten, Formeln, physikalischen Zusammenhängen und Netzwerkdarstellungen. Sie berechnen elektrische Vorgänge und bewerten Betriebsmittel (z. B. Elektroantriebe, Generatoren, Widerstände). Die Studierenden erklären die Gefahren durch elektrischen Strom und zugehörige Schutzmaßnahmen.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe: Ladung, Spannung, Widerstand, Strom</li> <li>• Gleichstromlehre: Ohmsches Gesetz, lineare Quellen, Parallelschaltung, Serienschaltung, Kirchhoffsche Gesetze</li> <li>• Nichtlineare Bauelemente: Dioden, Solarzelle</li> <li>• Elektrisches Feld, Kondensator</li> <li>• Magnetisches Feld, Induktion, Induktivitäten</li> <li>• Zeitabhängige (u.a. sinusförmige) Größen</li> <li>• Komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Leistung bei Wechselstrom, Leistungsfaktor</li> <li>• Blindleistungskompensation</li> <li>• Transformatoren</li> <li>• Drehstromtechnik</li> <li>• Elektrische Maschinen</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung  Übung  Praktikum
Leistungsnachweis	Klausur (88%), erfolgreiche Praktikumsteilnahme (12%)

Empfohlene Voraussetzungen	Module „Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1 „Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./Credit  Vorlesung                                30 Std.  Übung                                        15 Std.  Praktikum                                15 Std.  Vor- und Nachbereitung        90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B1 (Bachelor EE), Semester B2 (Bachelor Maschinenbau, Bachelor Mobile Arbeitsmaschine)
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, E., Martin, R., Gutekunst, J., Kempkes, J.: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer, 2. Auflage, Springer, 2012</li> <li>• Bumiller, H. et al.: Fachkunde Elektrotechnik, 30. Auflage 2016, Europa-Verlag</li> </ul>

Modulnummer  9B110 / 9B210 / 9B310 / 9B412	Modulbezeichnung  <b>Technische Mechanik 2</b>
Credits	5
Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Benke
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Benke
Modulziele	<p>Die Studierenden erläutern die Auswirkungen von Kräften und Momenten in Bauteilen. Sie erklären die mechanischen Eigenschaften und Kenngrößen von Materialien. Die Studierenden können Berechnungsverfahren für ein- und mehrdimensionale Problemstellungen erläutern und auf neue Situationen übertragen. Sie legen unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften Bauteile für einfache Lastfälle aus und gewährleisten deren Funktionssicherheit.</p> <p>Sie führen Festigkeitsberechnungen für die Konstruktion von technischen Komponenten und Systemen durch und interpretieren die Ergebnisse der Berechnungen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einachsige Spannungszustände / Thermische Spannungen</li> <li>• Biegung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flächenmomente 2. Grades</li> <li>○ Statisch überbestimmte Systeme / Kraftgrößenverfahren</li> </ul> </li> <li>• Schubspannungen infolge von Querkräften</li> <li>• Torsion</li> <li>• Energiemethoden &amp; Näherungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Energiemethoden</li> <li>○ Prinzip der virtuellen Arbeit</li> <li>○ Methode der finiten Elemente</li> </ul> </li> <li>• Stabilität und Knicken</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung
Leistungsnachweis	Klausur (100%), freiwilliges Projekt in Gruppen, freiwillige Selbsteinschätzung (Ilias-Test), 12,5% als Bonuspunkte, davon 10% für



	Projekt und 2,5 % für Ilias-Test
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Technische Mechanik 1“, Semester B1
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Vorlesung 30 Std.  Übung 30 Std.  Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B2
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre, Pearson Studium</li> </ul>

Modulnummer  9B111 / 9B211/ 9B811	Modulbezeichnung  <b>Produktgestaltung und Fertigung 2</b>  <b>Produktgestaltung und Fertigung 3</b>
Credits	10
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Luderich (PGF2), Prof. Dr.-Ing. Siebertz (PGF3)
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Luderich, Prof. Dr.-Ing. Meinel, Prof. Dr.-Ing. U. Müller, Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Modulziele	<p>Die Studierenden können die wichtigsten Maschinenmodule und -komponenten mit Stützfunktion nennen, ihre Funktion und die gängigen Fertigungsverfahren für diese Komponenten erläutern.</p> <p>Die Studierenden können die Maschinenmodule und Konstruktionselemente für die Realisierung von Dreh- und Linearbewegungen erläutern und die gelernten Kenntnisse bei der Auswahl von entsprechenden Modulen bzw. Komponenten umsetzen. Die Studierenden verstehen die Regeln für die Berechnung und Gestaltung von Konstruktionselementen, wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrauben</li> <li>• Schweißverbindungen</li> <li>• Bolzen- und Stiftverbindungen</li> <li>• Achsen und Wellen</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Rotations- und Linearlager</li> <li>• Getriebe</li> <li>• Federn</li> </ul> <p>Sie sind in der Lage diese Kenntnisse bei konkreten Aufgabenstellungen anzuwenden und korrekte Berechnungsergebnisse zu erzielen.</p> <p>Sie können die grundlegenden, für die Konstruktion relevanten Eigenschaften von Fertigungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Blechbearbeitung (z.B. Stanzen, Lasern, Schweißen)</li> <li>• für gängige Verbindungstechniken</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• für die Feinbearbeitung (Schleifen, Läppen, Honen) und</li> <li>• des Metallgusses</li> </ul> <p>erklären und in fertigungsgerecht gestaltete Entwürfe umsetzen.</p> <p>Sie verstehen die für die Montage von Passungen und bewegten Komponenten angewandten Füge-, Montage- und Ausrichtetechniken und können diese Kenntnisse in montagegerechte Konstruktionen umsetzen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Konstruktionen, Materialien und Fertigungsverfahren von Maschinenmodulen und Konstruktionselementen mit Stützfunktion (z.B. Maschinenbett, Gestelle, Tragstrukturen, Achsen u.a.)</li> <li>• Maschinenmodule und Konstruktionselemente für die Realisierung von Drehbewegungen mit ihrem charakteristischen Aufbau und den notwendigen mechatronischen Elementen. U.a. Lagerung, Abdichtung, Antrieb, Sensorik</li> <li>• Maschinenmodule und Konstruktionselemente für die Realisierung von Linearbewegungen mit ihrem charakteristischen Aufbau und den notwendigen mechatronischen Elementen</li> <li>• Berechnung und Auslegung von wichtigen Konstruktionselementen mit Stützfunktion, für Dreh- und Linearbewegungen sowie Konstruktionselemente für weitere Einsatzgebiete. Z.B. Tragstrukturen, Schrauben, Schweißverbindungen, Bolzen- und Stiftverbindungen, Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen, Rotations- und Linearlager, Getriebe und Federn</li> <li>• Fertigungsverfahren der Blechbearbeitung und fertigungsgerechte Gestaltung von Blechteilen</li> <li>• Herstelltechniken für die Realisierung von Verbindungen (z.B. Schweißen, Löten, Kleben)</li> <li>• Fertigungsverfahren der Feinbearbeitung, wie Schleifen, Honen und Läppen, und des Metallgusses</li> <li>• Montagetechniken für das Fügen von Passungen und die Ausrichtung von rotierenden oder linear bewegten Komponenten</li> <li>• Montagegerechte Gestaltung von zu fügenden Komponenten</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung

Leistungsnachweis	Klausur (am Ende des 3. Sem.) + Bonus für Klausur erarbeitbar
Empfohlene Voraussetzungen	Module: „Produktgestaltung und Fertigung I“, Semester B1 „Technische Mechanik I“, Semester B1 „Technische Mechanik II“, Semester B2 „Werkstofftechnik“, Semester B1 „Elektrotechnik und Antriebstechnik“, Semester B2
Workload  (30 Std./Credit)	300 Std./10 Credits  Vorlesung                                      60 Std. Übung    60 Std. Vor- und Nachbereitung                  180 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B2 und B3
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbert Wittel, u.a.: Roloff/ Matek Maschinenelemente, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Berthold Schlecht: Maschinenelemente I und II, Pearson Verlag, München</li> <li>• Andreas Gasser: Konstruktionslehre – rechnergestützt, Handwerk und Technik Verlag, Hamburg</li> <li>• Ulrich Kurz, u.a.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, Vieweg-Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Gerhard Hoenow, Thomas Meißner: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau, Carl Hanser Verlag, München</li> </ul>

Modulnummer 9B112 / 9B212 / 9B315 / 9B411 / 9B812	Modulbezeichnung <b>Ingenieurinformatik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hallmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Hallmann
Modulziele	<p>Die Studierenden können ingenieurmäßige Zusammenhänge und Aufgabenstellungen mit unterschiedlichen rechnergestützten Anwendungen oder durch die Kombination unterschiedlicher rechnergestützter Anwendungssysteme abbilden. Die Studierenden können erläutern, welche Bedeutung rechnergestützte Anwendungen und deren wechselseitige Beziehungen im Produktentwicklungsprozess haben. Sie sind in der Lage die wesentlichen Komponenten eines Rechnersystems zu benennen und zu beschreiben sowie das Prinzip der Informationsabbildung und -speicherung im rechnerinternen Datenmodell, insbesondere von numerischen Werten, zu erklären. Die Studierenden können Anwendungen und Anwendungssysteme für Berechnungs- und Auslegungsaufgaben und für Anpassungs- und Variantenkonstruktionen im Maschinenbau beschreiben, zur Lösung vorgegebener praxisnaher Aufgaben anwenden sowie Applikationen für einfache Problemstellungen selber erstellen und/oder miteinander verknüpfen. Die Studierenden können Grundelemente einer strukturierten Programmiersprache nennen, erläutern und zur Lösung vorgegebener Programmieraufgaben in der Produktentwicklung auf Basis einer Programmiersprache exemplarisch „C“ oder „Visual Basic“ anwenden. Die Studierenden können Grundelemente und Funktionen eines Datenbanksystems benennen und beschreiben sowie zur Lösung ausgewählter einfacher Aufgaben in der Produktentwicklung zwecks Daten-, Dokumenten- und Projektverwaltung anwenden.</p>

Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Anwendungssysteme im Maschinenbau und deren Bedeutung und Positionierung in der Prozesskette der Produktentwicklung</li> <li>• Komponenten von Rechnersystemen</li> <li>• Rechnerinterne Informationsabbildung (Ganzzahldarstellung, Gleitkommadarstellung, Textdarstellung) und deren Auswirkung</li> <li>• Methoden der Änderungs- und Anpassungskonstruktion von 3D-CAD-Systemen</li> <li>• Berechnung und Auslegung von Maschinenbaukomponenten mit einem Tabellenkalkulationssystem (u.a. Aufbau einer Tabellenkalkulation, Zelladressierung, Nutzung von Funktionen, Ergebnisauswertung mit Hilfe von Diagrammen, blatt- und mappenübergreifender Zugriff, Formular- und ActiveX-Steuer-elemente, Solver-Technik und Solver-Modelle)</li> <li>• Erstellung von Bauteil- und Baugruppenfamilien und Automatisierung der 3D-CAD-Modellbildung durch Integration von Tabellenkalkulation und CAD</li> <li>• Merkmale einer strukturierten Programmiersprache (Datentypen, Variablen, Programmsteuerung durch Schleifen und bedingte Anweisungen, Funktionen, Pointer)</li> <li>• Entwurf und Darstellung von Algorithmen (Programmablaufpläne, Struktogramme)</li> <li>• Entwurfsregeln für Datenbanken</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Praktikum, Vorlesung, projektbasierte Lehre						
Leistungsnachweis	Bericht zusammen mit 3 Präsentationen, Testate zusammen mit Präsentationen, Portfolio am Ende des Semesters						
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „CAD und Technisches Zeichnen“, Semester B1						
Workload  (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">110 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	10 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	110 Std.
Vorlesung	10 Std.						
Praktikum	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	110 Std.						

Empfohlene Einordnung	Semester B2
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Harald Nahrstedt: Excel+VBA für Maschinenbauer, 3. Auflage, Vieweg 2011</li></ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B113/ 9B213 / 9B813	<b>Konstruktives Projekt</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Hallmann, Prof. Dr.-Ing. Grünwald
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Boryczko, Prof. Dr.-Ing. Grünwald, Prof. Dr.-Ing. Hallmann, Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Modulziele	<p>Die Studierenden erarbeiten im Rahmen des Moduls mechanische Maschinenkomponenten – vom Einzelteil bis hin zu einfachen Funktionsgruppen. Sie entwickeln mechanische Ersatzmodelle, erstellen diese Elemente bzw. Systeme mit Hilfe eines 3D-CAD Systems, dimensionieren sie und erarbeiten die für die Fertigung notwendige technische Dokumentation (Zeichnungen, Stückliste etc.).</p> <p>Die Studierenden können die Möglichkeiten eines 3D-CAD Systems bezüglich grundlegender CAE-Tools erläutern, wenden diese Werkzeuge z.B. zur Mehrkörpersimulation von Bewegungen technischer Systeme an und ermitteln so Kräfte, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen.</p> <p>Neben diesen technischen Kompetenzen gestalten die Studierenden ihre Teamprozesse auch unter Zeit- und Ergebnisdruck konstruktiv, moderieren Diskussionen und führen ihren Teamprozess ergebnis- und zielorientiert.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Grundlagen aus den Modulen „CAD und Technisches Zeichnen“, „Produktgestaltung und Fertigung 1“, „Werkstoffkunde“, „Technische Mechanik I“ und „Arbeitstechniken und Projektorganisation“ zur Erstellung praxisgerechter Konstruktionen einfacher Bauteile bzw. Baugruppen</li> <li>• Erstellung einer fertigungsgerechten Dokumentation</li> <li>• Selbstständiges Beschaffen von Informationen – wie z.B. Normen, Lieferantenkatalogen, Patentschriften etc.</li> <li>• Berechnung von Maschinenelementen</li> <li>• Erstellung von animierbaren 3D Modellen im CAD-System</li> <li>• Simulation der Bewegung von Mehrkörpersystemen</li> </ul>




	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmung von wichtigen mechanischen Kenngrößen</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Praktikum, projektbasierte Lehre						
Leistungsnachweis	Bericht zusammen mit 3 Präsentationen, Testate zusammen mit Präsentationen, Portfolio am Ende des Semesters						
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Semester B1</p> <p>„Produktgestaltung und Fertigung I“, Semester B1</p> <p>„Technische Mechanik 1“, Semester B1</p> <p>„Werkstofftechnik“, Semester B1</p>						
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>37,5 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>18 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>94,5 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	37,5 Std.	Praktikum	18 Std.	Vor- und Nachbereitung	94,5 Std.
Vorlesung	37,5 Std.						
Praktikum	18 Std.						
Vor- und Nachbereitung	94,5 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B2						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte, Beuth Verlag, VDI, Düsseldorf, 1993</li> <li>VDI-Richtlinie 2807: Teamarbeit, Beuth Verlag, VDI, Düsseldorf, 2012</li> <li>Wilfried Hesser: Hoischen-Hesser Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, Berlin</li> </ul>						

Modulnummer 9B117 / 9B217 / 9B311 / 9B415 / 9B510 / 9B610 / 9B710 / 9B817	Modulbezeichnung <b>Technische Strömungslehre</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Ziller
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Ziller, Herr Sturm, M.A.
Modulziele	<p>Die Studierenden verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Phänomene und Zusammenhänge (Ursachen und Wirkungen) der Strömungsmechanik</li> <li>• einfache Anlagenschemata und -symbole in Fluidsystemen</li> </ul> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• übertragen die gelernten Grundlagen auf typische Aufgabenstellungen aus der Ingenieurpraxis (dimensionieren, berechnen und beurteilen)</li> <li>• ermitteln und beurteilen Energiezustände und Energiewandlung in adiabaten Strömungen</li> <li>• berechnen und messen Drücke, Volumenströme und Strömungsgeschwindigkeiten in leitungsgebundenen Anlagen</li> <li>• ermitteln Strömungskräfte auf Festkörper</li> <li>• berechnen Druckverluste in Strömungen (Rohr- und Kanalsysteme)</li> <li>• interpretieren und bewerten Diagramme und Tabellen (u.a. Fluideigenschaften, Verlustbeiwerte)</li> <li>• fertigen Versuchsberichte arbeitsteilig im Team an und werten einfache Messergebnisse aus</li> </ul>


Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluiddynamische Stoffeigenschaften</li> <li>• Grundlagen der Hydrostatik (Druckverteilung, Auftrieb, Wandkräfte)</li> <li>• Durchfluss, Kontinuität, Energiegleichung idealer und realer inkompressibler Fluide (Anwendungsbeispiele, u.a. Volumestrommessung Blende/Venturi/Prandtl-Sonde)</li> <li>• Strömungsformen und Strömungsprofile in Rohrleitungen (laminar, turbulent)</li> <li>• Ähnlichkeitskennzahlen (<math>Re</math>, <math>Fr</math>, <math>Ma</math>)</li> <li>• Turbulenz und Strömungsgrenzschicht (Grundlagen)</li> <li>• Energieverluste (Dissipation durch Reibung und Turbulenz)</li> <li>• Druckverlust und Strömungswiderstände in Leitungen und Kanälen (Moody-Diagramm und Einzelwiderstandsbeiwerte, Anlagenkennlinie; Ersatzwiderstand in Reihen- und Parallelschaltungen)</li> <li>• Strömungsberechnung in offenen Gerinnen</li> <li>• Widerstand und Auftrieb umströmter Körper</li> <li>• Strömungsimpuls und Strömungskräfte (Kraft-Impulsstrombilanzen an Beispielen)</li> </ul>								
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum								
Leistungsnachweis	Klausur Praktikumsbericht (unbenotet)								
Empfohlene Voraussetzungen	Module  „Ingenieurmathematik 1“, Semester B1  „Technische Mechanik 1“, Semester B1								
Workload  (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B3								

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bohl, W., Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag</li><li>• Wagner, W., Strömung und Druckverlust, Vogel-Verlag</li><li>• Böswirth, L., Technische Strömungslehre, Vieweg-Verlag</li><li>• Sigloch, H., Technische Fluidmechanik, Schroedel- Verlag</li><li>• Prandtl, Oswatitsch: Führer durch die Strömungslehre; Vieweg-Verlag</li></ul>
----------------------	---

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B312	<b>Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 2</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann, Prof. Dr.-Ing. Richter
Modulziele	Die Studierenden legen Bilanzräume fest und lösen einfache stationäre Material- und Enthalpiebilanzen. Sie können die grundlegenden Modellvorstellungen des Wärme- und Stofftransports bei Prozessen der Stoff- und Energiewandlung beschreiben und erläuterte Skizzen anfertigen. Sie interpretieren Ähnlichkeitstheoretische Ansätze, identifizieren geeignete Korrelationen und berechnen daraus Wärmeübergangs- und Stoffübergangskoeffizienten. Die Studierenden erarbeiten sich einen Zugang zu thermodynamischen Größen über einen empirischen Ansatz. Sie haben sich mit der Gedankenwelt, den Ansätzen und den Prinzipien der Thermodynamik erstmalig beschäftigt und haben den notwendigen Gewöhnungsprozess begonnen.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzräume</li> <li>• Material- und Energiebilanzen</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Ideale Gase</li> <li>• Thermochemie</li> <li>• physikalische Umwandlung reiner Stoffe</li> <li>• Dampfdruck reiner Komponenten</li> <li>• Phasengleichgewicht</li> <li>• Eigenschaften idealer Mischungen</li> <li>• Raoult'sches und Henry'sches Gesetz</li> <li>• Phasendiagramme binärer Systeme</li> <li>• stationäre und instationäre Wärmeleitung</li> <li>• Wärmeübertragung durch Strahlung</li> <li>• Wärmeübergang und Wärmedurchgang</li> <li>• Wärmeübertragung bei durchströmten Körpern und an umströmten Flächen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeübertragung bei erzwungener Konvektion</li> <li>• Wärmeübertragung bei freier Konvektion</li> <li>• Wärmeübertragung beim Verdampfen und Kondensieren</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Stoffübergang und Stoffdurchgang</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar, projektbasierte Lehre
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 1“, Semester B1
Workload  (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Seminar                      30 Std.  Projektarbeit                30 Std.  Eigenarbeit                   90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B2
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bechmann, W.; Schmidt, J.: Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Vieweg+Teubner (2009)</li> <li>• Skogestad, S.: Chemical and Energy Process Engineering, CRC Press (2009)</li> <li>• Christen, D. S.:  Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer (2010)</li> <li>• Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer (2008)</li> <li>• VDI-Wärmeatlas: Berechnungsblätter für die Wärmeübertragung, Springer (2005)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B313	<b>Projekt Energiewandlung</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Richter
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Richter
Modulziele	Die Studierenden nennen und beschreiben Methoden, die für die Organisation von Projekten der Prozessindustrie hilfreich sind. Sie führen begleitet und im arbeitsteiligen Team am konkreten Praxisbeispiel eine Studie zum effizienten Energieeinsatz in der Prozessindustrie durch.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielfestlegung</li> <li>• Projektorganisation</li> <li>• Zeitplan</li> <li>• Kostenplanung</li> <li>• Projektcontrolling</li> </ul> </li> <li>• Wärmeübertragung</li> <li>• Wärmespeicher</li> <li>• Dampferzeugung und Dampfverteilung</li> <li>• Wärmeübertragernetzwerke</li> <li>• Nutzung von Abwärme auf niedrigem Temperaturniveau</li> <li>• Organic-Rankine-Prozess</li> <li>• Brüdenverdichtung</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar, Projekt
Leistungsnachweis	Bericht, Poster, Vortrag
Empfohlene Voraussetzungen	Module „Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 1“, Semester B1 „Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 2“, Semester B2, parallel

<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Seminar      30 Std.</p> <p>Eigenarbeit   120 Std.</p>
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>Semester B2</p>
<p>Empfohlene Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christen, D. S.:  Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer (2010)</li> <li>• Skogestad, S.: Chemical and Energy Process Engineering, CRC Press (2009)</li> <li>• Zahoransky, R.A.: Energietechnik. Vieweg+Teubner (2009)</li> <li>• Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Fachbuchverlag (2005)</li> <li>• Kraus, O.E. (Hrsg): Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer (2010)</li> </ul>



Modulnummer 9B114 / 9B214 / 9B314 / 9B417 / 9B814 / 9B744	Modulbezeichnung  <b>Mess- und Regelungstechnik / Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr. rer. nat. J. Müller, Prof. Dr.-Ing. Jelali
Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. J. Müller, Prof. Dr.-Ing. Jelali, Prof. Dr.-Ing. Köchner
Modulziele	<p>Die Studierenden verstehen den Vorgang des Messens, die Behandlung von Messfehlern, sowie die gängigen Messverfahren in Anlagen, Energie- und Maschinensystemen. Sie sind in der Lage, geeignete Messverfahren für die Ermittlung von Messgrößen auszuwählen und anzuwenden. Sie können rechnergestützte Messtechnik einsetzen und die Grundbegriffe der Signalverarbeitung nennen und erläutern.</p> <p>Im Bereich der Regelungstechnik sind die Studierenden in der Lage, eine Anlage aus einer regelungstechnischen Perspektive zu analysieren und - basierend auf diesen Untersuchungen - eine stabile und optimierte Regelung zu entwerfen und in Betrieb zu nehmen. Hierzu verstehen die Studierenden die Mittel zur Beschreibung von regelungstechnischen Aufgaben, charakteristische Kennlinien, Größen und Verhalten von Regelkreisgliedern, Eigenschaften und Verhalten von stetigen und un stetigen Reglern, Regelkreise und deren stationäres und dynamisches Verhalten.</p>
Modulinhalte	<p>Messtechnik</p> <p>Grundbegriffe, Messfehler, statistische Auswertung von Ergebnissen</p> <p>Messverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur (Widerstand, Thermoelement)</li> <li>• Durchfluss (Ultraschall, MID, Wirbel, Oval-/Turbinenrad, Ringkolben)</li> <li>• Wärme</li> <li>• Druck, Differenzdruck</li> <li>• Füllstand (Druck, kapazitiv, Grenzwert)</li> <li>• Analyse: Feuchte (Hygrometer, kapazitiv), Flüssigkeit (Leitfähigkeit, pH, Trübung), Luftqualität (CO<sub>2</sub>), Dichte,</li> </ul>

	<p>Viskosität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Länge und Weg, Winkel und Neigung</li> <li>• Geschwindigkeit und Drehzahl</li> <li>• Dehnung, Kraft- und Drehmoment</li> <li>• Beschleunigung/Schwingung</li> </ul> <p>Sensorsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messumformer und Signalübertragung</li> <li>• Signalverarbeitung und intelligente Sensoren</li> </ul> <p>Regelungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibungsmittel der Regelungstechnik</li> <li>• Analyse von Regelstrecken, Ermittlung charakteristischer Streckengrößen</li> <li>• Eigenschaften und Verhalten von Reglern</li> <li>• Regelkreise und deren Verhalten (Güte, Stabilität, Optimierung)</li> <li>• Einstellregeln für stetige Regler</li> <li>• Erweiterte Regelkreisschaltungen</li> </ul>
Lehrmethoden	<p>Messtechnik – Klassische Lehrmethode</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung, Übung und Praktikum</li> </ul> <p>Regelungstechnik – Flipped Classroom Lehrmethode</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video-Podcasts für Lehrmodule und Laborversuche</li> <li>• Betreute Übungsgruppen und tägliche Sprechstunden</li> <li>• Praktikum als Präsenzphase inkl. Zugangsüberprüfung</li> </ul>
Leistungsnachweis	<p>Gesamtnote setzt sich je zur Hälfte zusammen aus</p> <p>Messtechnik: Klausur (60 min)</p> <p>Regelungstechnik: Praktikum mit Zugangsüberprüfung (40%), Klausur (60 min, 60%)</p>
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Sem. B 2</p> <p>„Physik“</p> <p>„Elektrotechnik“</p>
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Vorlesung 30 Std.</p> <p>Übung 15 Std.</p> <p>Praktikum 15 Std.</p>

	Vor-und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	3. Semester
Empfohlene Literatur	<p>Profos, Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag, München</p> <p>Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Messtechnik in der Versorgungstechnik, Springer-Verlag</p> <p>Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik: Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik, VDE-Verlag, Berlin</p> <p>Schleicher, Bläsinger: Regelungstechnik, Ein Leitfaden für Praktiker, Jumo GmbH</p>

Modulnummer 9B115 / 9B215 / 9B216 / 9B815	Modulbezeichnung <b>Maschinendynamik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wesche
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Wesche
Modulziele	<p>Die Studierenden können die wesentlichen dynamischen Grundgesetze, Lehrsätze und Prinzipien der Dynamik (Kinematik und Kinetik einschl. Schwingungslehre) wiedergeben und problemorientiert anwenden.</p> <p>Die Studierenden können unter Einbezug der Betriebsdynamik Aufgaben lösen und technische Konstruktionen analysieren. Die Studierenden treffen Entscheidungen über einfache dynamische Probleme.</p>
Modulinhalte	<p>Kinematik/Kinetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skalare Kinematik des Punktes</li> <li>• Grundlagen der Kinetik des Massenpunktes</li> <li>• Arbeit, Energie, Leistung bei Translation und Rotation,</li> <li>• Wirkungsgrad und Stoß</li> <li>• Geführte Bewegung des Massenpunktes</li> <li>• Kinetik der Massenpunktsysteme</li> <li>• Kinetik der Rotation um eine feste Achse</li> </ul> <p>Schwingungslehre-Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Freie ungedämpfte/ gedämpfte Schwingung</li> <li>• Lineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> <li>• Fremderregte, ungedämpfte/gedämpfte lineare Schwingung mit einem Freiheitsgrad</li> <li>• Anregungsarten erzwungener Schwingungen</li> <li>• Vergrößerungsfunktion, Phasengang der Amplitude</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung

Leistungsnachweis	Klausur						
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Technische Mechanik 1“, Semester B1</p> <p>„Technische Mechanik 2“, Semester B2</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Semester B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Semester B2</p>						
<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B3						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzmann / Meyer / Schumpich: Technische Mechanik Teil 2, Kinematik und Kinetik, 10. Aufl. 2010, B.G. Teubner Verlag Stuttgart, ISBN 3519265214</li> <li>• Gross / Hauger / Schnell / Schröder: Technische Mechanik Teil 3, Kinetik, 8. Aufl. 2004, Springer Lehrbuch Verlag, ISBN 354221670</li> <li>• Assmann, B.: Technische Mechanik Band 3, Kinematik und Kinetik, 13. Aufl. 2004, R. Oldenbourg Verlag München Wien, ISBN 3486272942</li> </ul>						

Modulnummer 9B118/ 9B218/ 9B318 / 9B409 / 9B718 / 9B818	Modulbezeichnung <b>Technische Thermodynamik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Modulziele	Die Studierenden können thermodynamische Analysen an Systemen der Energie- und Verfahrenstechnik durchführen. Sie können Zustandsänderungen für geschlossene und offene Systeme sowie bei verfahrenstechnischen Prozessen berechnen. Sie können Energiewandlungsprozesse unter Berücksichtigung des Einflusses auf die Umwelt bewerten. Sie können das h-s-, das T-s-, das log p-h- und das h-x-Diagramm anwenden. Weiterhin können die Studierenden zweckmäßige Systemgrenzen einführen und Massen-, Energie- und Entropiebilanzen erstellen. Sie haben sich mit der Gedankenwelt, den Ansätzen und den Prinzipien der Technischen Thermodynamik beschäftigt und können diese Prinzipien beschreiben.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen der Thermodynamik</li> <li>• I. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Thermische Zustandsgleichungen idealer und realer Gase (van-der-Waals Gas)</li> <li>• Zustandsänderungen, Gasarbeit, Technische Arbeit</li> <li>• Kalorische Zustandsgleichungen, Innere Energie, Enthalpie</li> <li>• Spezifische Wärmekapazität</li> <li>• II. Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie, Kreisprozesse</li> <li>• Carnot-Prozess, Gasturbinen-Prozess</li> <li>• Phasendiagramm reiner Stoffe, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung</li> <li>• Thermodynamik des Dampfes, Kraftwerksprozesse</li> <li>• Erzeugung tiefer Temperaturen, Kältekreisprozesse, Wärmepumpen</li> <li>• Feuchte Luft</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömung von Wasserdampf im h-s-Diagramm, Fanno-Kurven, Schallgeschwindigkeit</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung						
Leistungsnachweis	Klausur						
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Semester B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Semester B2, parallel</p>						
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits.</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B3						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Cerbe; Gernot Wilhelms, Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser Fachbuchverlag , 12/2010 , ISBN-13: 9783446424647, 16. Auflage</li> <li>• Klaus Langeheinecke, Peter Jany, Gerd Thieleke: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag, Januar 2011, ISBN: 3834813567</li> <li>• Karl Stephan, Franz Mayinger, Thermodynamik, 2 Bände, Springer Verlag.</li> <li>• Hans Dieter Behr, Thermodynamik, Springer Verlag</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B119	<b>Experimentelles Projekt</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. U. Müller, Frau Mai
Modulziele	<p>Die Studierenden erarbeiten oder bearbeiten im Rahmen des Moduls einen Versuchsaufbau oder ein einfaches mechatronisches Gerät. Dabei übertragen sie ihre Kenntnisse u.a. aus den Modulen „Elektrotechnik und Antriebstechnik“, „Mess- und Regelungstechnik“ und „Produktgestaltung und Fertigung 1“ und „Produktgestaltung und Fertigung 2“ auf eine konkrete Problemstellung. Die Problemstellungen können dabei aus allen Bereichen der Produktentwicklung stammen und spiegeln so den weiten Einsatzbereich in der Praxis wieder. Im Wesentlichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwerfen sie einen Versuchsaufbau</li> <li>• Konzipieren die Versuchsdurchführung</li> <li>• werten die erzielten Ergebnisse aus</li> <li>• dokumentieren die Versuche</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage die technischen Zusammenhänge ihres speziellen Systems zu erläutern und Vor- und Nachteile zu analysieren. Insbesondere können sie die erzielten Versuchsergebnisse interpretieren und geeignet formulieren.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Grundlagen aus den Modulen „Produktgestaltung und Fertigung 1“ und „Produktgestaltung und Fertigung 2“, „Elektro- und Antriebstechnik“ und „Mess- und Regelungstechnik“ zur Bearbeitung von mechatronischen Problemstellungen</li> <li>• Je nach Aufgabenstellung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl und Charakterisierung von mechatronischen Modulen und Zukaufteilen</li> <li>- Vor- und Nachteile von mechanischen, elektrischen und elektronischen Lösungen für eine Aufgabenstellung</li> <li>- Mess- und Analysetechniken für Bestimmung eines be-</li> </ul> </li> </ul>



	<p>stimmten Maschinenverhaltens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erprobungsverfahren und Optimierungstechniken</li> <li>- Inbetriebnahme der Versuchsanordnung „Systemen“</li> <li>• Selbstständiges Beschaffen von Informationen – wie z.B. Prüfvorschriften, Normen, Lieferantenkatalogen etc.</li> <li>• Versuchsplanung, -auswertung</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Projekt						
Leistungsnachweis	Bericht, Portfolio, mündl. Prüfung						
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, B1, parallel oder diesem folgend						
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">42 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">78 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	42 Std.	Projekt	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	78 Std.
Vorlesung	42 Std.						
Projekt	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	78 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B3						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freudenberger, A.: Prozessmesstechnik, Vogel Buchverlag, 2000, Würzburg</li> <li>• Prock, I.: Einführung in die Prozessmesstechnik, B.G. Teubner, 1997</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B219	<b>Technische Eigenschaften biologischer Stoffe</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage Wechselwirkungen zwischen Werkstoffen, technischen Prozessen und den Eigenschaften der be- und verarbeiteten Stoffe in der Landwirtschaft einzuordnen. Sie können das Verhalten der Werkstoffe im praktischen Einsatz der Technik im Feld wie z.B. Verschleiß der Werkzeuge in unterschiedlichen Böden, beschleunigte Abnutzung durch aggressive Wirk- und Inhaltsstoffe an Oberflächen und Konstruktionsteilen bestimmen. Sie sind in der Lage das Verhalten unterschiedlicher typischer landwirtschaftlicher Produkte und Produktionsmittel (Schüttgüter, Halmgüter, Flüssigkeiten) gegenüberzustellen. Die Studierenden können die besonderen Einsatzbedingungen der Landtechnik und ihrer Einzelkomponenten im Einsatz analysieren. Durch interdisziplinäre Fachkompetenz in den Bereichen Biologie, Chemie und Landtechnik können sie Zusammenhänge in diesem Bereich herstellen, um Problemlösungen zu beurteilen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Differenzierung und Abgrenzung biologischer Stoffe und deren Eigenschaften auf die Wechselwirkungen zur Technik in der Praxis</li> <li>• Beschreibung und Quantifizierung der für die landwirtschaftliche Produktion wichtigen Eigenschaften von Boden und Pflanze; Beziehungen zwischen den physikalischen (mechanisch), chemischen und biologischen Eigenschaften landtechnisch relevanter Stoffe</li> <li>• Einfluss von Klimaparametern auf die biologisch technischen Stoffeigenschaften</li> <li>• Einfluss der Stoffeigenschaften auf Werkzeuge und Baugruppen in Landmaschinen</li> <li>• Bedeutung der Stoffeigenschaften und Gutströme für Umschlag-, Transport- und Lagerungstechnik</li> </ul>

Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum								
Leistungsnachweis	Klausur								
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, B1, parallel oder diesem folgend								
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B3								
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahrbuch Agrartechnik, VDMA Landtechnik VDI-MEG</li> <li>• Kutzbach, H-D. Allgemeine Grundlagen Ackerschlepper Förderertechnik</li> <li>• Lehrbuch der Agrartechnik, Pareys Studentexte</li> <li>• Aktuelle Zeitschriftenartikel: z.B. Landtechnik, DLG Mitteilungen, top agrar</li> </ul>								

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B316	<b>Apparatelemente</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Richter
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Richter
Modulziele	Die Studierenden wählen Konstruktionselemente des Apparatebaus aus und beschreiben diese. Sie legen ausgewählte Konstruktionselemente des Apparatebaus nach den in den AD-Merkblättern beschriebenen Berechnungsmethoden aus und können die notwendigen Festigkeitsnachweise führen.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AD-Merkblätter</li> <li>• Schweißverbindungen</li> <li>• Kleb- und Lötverbindungen</li> <li>• Zylindrische und kugelförmige Mantelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Behälter unter innerem Überdruck</li> <li>- Behälter unter äußerem Überdruck</li> <li>- dickwandige Behälter</li> </ul> </li> <li>• Abschlusselemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- kegelförmige Böden</li> <li>- gewölbte Böden und Zwischenwände</li> <li>- ebene Böden und Platten</li> </ul> </li> <li>• Anchlusselemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausschnitte und Stutzen</li> <li>- Flansche</li> <li>- Schrauben und Dichtungen</li> </ul> </li> <li>• Tragelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Füße</li> <li>- Prätzen</li> <li>- Zargen</li> <li>- Tragringe</li> <li>- Tragleisten und Sättel</li> </ul> </li> <li>• Sonderelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohre und Rohrleitungen</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompensatoren</li> <li>• Absicherungselemente</li> <li>- Sicherheitsventile</li> <li>- Berstscheiben</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Proseminar, Übung						
Leistungsnachweis	Klausur						
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Werkstofftechnik“, Semester B1</p> <p>„Technische Mechanik 1“, Semester B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Semester B1</p> <p>„Technische Mechanik 2“, Semester B2</p>						
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Seminar</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Seminar	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Seminar	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B3						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleich, D.; Weyl, R.: Apparateelemente, Springer (2006)</li> <li>• Wagner, W.: Festigkeitsberechnungen im Rohrleitungs- und Apparatebau (2002)</li> <li>• Tize, H.; Wilke, H.-P.: Elemente des Apparatebaus, Springer (1997)</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B317	<b>Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 3</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann, Prof. Dr.-Ing. Richter, Prof. Dr.-Ing. Rögner, Prof. Dr.-Ing. Schubert
Modulziele	Die Studierenden stellen verfahrenstechnische Prozesse in Form von Grund- und Verfahrensfließbildern dar. Sie erstellen aus einer verbalen Prozessbeschreibung ein Grundfließbild. Sie lesen ein Verfahrensfließbild und interpretieren und erstellen aus einem Verfahrensfließbild eine verbale Prozessbeschreibung. Die Studierenden erklären den Begriff und das Konzept verfahrenstechnischer Grundoperationen. Sie beschreiben Funktionsprinzipien und Eigenschaften ausgewählter Grundoperationen und fertigen die für eine Basisplanung notwendigen erläuterten Skizzen an. Die Studierenden beschreiben die Stufen eines Anlagenbauprojekts und benennen grundlegende Informationen, die im Rahmen der Vorkalkulation bzw. von Machbarkeitsstudien ermittelt werden. Sie beschreiben Methoden der Zuschlagskalkulation zur Schätzung der Investitionsausgaben verfahrenstechnischer Anlagen und wenden diese an.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grund- und Verfahrensfließbilder mit Zusatzinformationen</li> <li>• Symbole für Apparate und Maschinen</li> <li>• Grundoperationen der Energie- und Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport von Material</li> <li>- Mischen</li> <li>- Heizen und Kühlen</li> <li>- Verdampfen und Kondensieren</li> <li>- Trocknen</li> <li>- Trennen durch Stoffübertragung</li> <li>- Mechanisches Trennen</li> <li>- Veränderung der Partikelgröße</li> <li>- Reagieren</li> </ul> </li> <li>• Kostenschätzung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten von Apparaten und Maschinen</li> <li>- Kostenindices</li> <li>- Degressionskoeffizienten</li> <li>- Fixe Kosten und variable Kosten</li> <li>- Kapitalbedarf</li> <li>- Kostenstrukturen verfahrenstechnischer Prozesse</li> </ul>				
Lehrmethoden/-formen	Seminar mit integrierten Übungen				
Leistungsnachweis	Mündl. Prüfung				
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 1“, Semester B1</p> <p>„Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Semester B1</p> <p>„Energie- und verfahrenstechnische Grundlagen 2“, Semester B2</p>				
Workload  (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Seminar mit integrierten Übungen</td> <td style="text-align: right;">60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Eigenarbeit</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Seminar mit integrierten Übungen	60 Std.	Eigenarbeit	90 Std.
Seminar mit integrierten Übungen	60 Std.				
Eigenarbeit	90 Std.				
Empfohlene Einordnung	Semester B3				
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christen, D. S.:  Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer (2010)</li> <li>• Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West. R.E.:  Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed,  McGraw-Hill (2003)</li> </ul>				

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B319	<b>Projekt „Machbarkeitsstudie“</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Modulziele	Die Studierenden erstellen begleitet im arbeitsteiligen Team am konkreten Praxisbeispiel eine Machbarkeitsstudie und schätzen die fixe Investition und die Herstellkosten mit einer Genauigkeit von $\pm 20-30\%$ . Sie analysieren und bewerten Kostenstrukturen, die Wirtschaftlichkeit und das wirtschaftliche Risiko verfahrenstechnischer Prozesse und Produkte.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marktanalyse</li> <li>- notwendige Informationen</li> <li>- überschlägige verfahrenstechnische Spezifikation von Apparaten und Maschinen</li> </ul> </li> <li>• Kostenschätzung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuschlagskalkulation</li> <li>- fixe Kosten</li> <li>- variable Kosten</li> <li>- Herstellkosten, Produktkosten</li> </ul> </li> <li>• Kennzahlen der ökonomischen Analyse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amortisationszeit</li> <li>- diskontierte Rückflussrate</li> <li>- Gewinnschwelle</li> </ul> </li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar, Projekt
Leistungsnachweis	Bericht, Poster, Präsentation
Empfohlene Voraussetzungen	Modul: „Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3, parallel oder nachfolgend



<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Seminar      30 Std.</p> <p>Eigenarbeit    120 Std.</p>
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>Semester B3</p>
<p>Empfohlene Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christen, D. S.: [SEP] Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer (2010)</li> <li>• Turton, R.; et al.: [SEP] Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, Prentice Hall (2009)</li> <li>• Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West. R.E.: [SEP] Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed, [SEP] McGraw-Hill (2003)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B120	<b>Praxissemester</b>
Credits	30
Verantwortlicher	Prof. Dr. Ing. U. Müller
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Fakultät 09
Modulziele	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Praxissemester können die Studierenden die Abläufe in der industriellen Praxis ihres Studienfaches beschreiben. Sie sind in der Lage die Unterschiede der Arbeitsmethodik in der industriellen Praxis gegenüber der wissenschaftlichen Arbeitsmethodik zu erläutern. Sie können Gründe für die unterschiedlichen Vorgehensweisen nennen und sind in der Lage gemeinsame Bezugspunkte zu identifizieren.</p> <p>Die Studierenden können ihre zuvor im akademischen Feld erworbenen Fähigkeiten innerhalb der industriellen Praxis anwenden sowie ihre berufliche Orientierung und die Anforderungen der betrieblichen Praxis erkennen und in der Bedeutung für den eigenen Lernprozess einschätzen.</p>
Modulinhalte	Praktikum ingenieurmäßiges Arbeiten in der Industrie
Lehrmethoden/-formen	Praxissemester
Leistungsnachweis	Projektbericht, Präsentation
Empfohlene Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung
Workload (30 Std./Credit)	900 Std./30 Credits  Projekt            2,25 Std.  Eigenarbeit    147,75 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B4
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, L.: Technische Berichte, Vieweg-Verlag (2000)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B320	<b>Praxissemester</b>
Credits	30
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Maschinenbau
Modulziele	Nach der erfolgreichen Teilnahme am Praxissemester können die Studierenden die Abläufe in der industriellen Praxis ihres Studienfaches beschreiben. Sie sind in der Lage die Unterschiede der Arbeitsmethodik in der industriellen Praxis gegenüber der wissenschaftlichen Arbeitsmethodik zu erläutern. Sie können Gründe für die unterschiedlichen Vorgehensweisen nennen und sind in der Lage gemeinsame Bezugspunkte zu identifizieren. Die Studierenden können ihre zuvor im akademischen Feld erworbenen Fähigkeiten innerhalb der industriellen Praxis anwenden. Sie können mit internen sowie externen Lieferanten und Kunden fach- und sachgerecht kommunizieren. Die Studierenden erkennen eigene Neigungen und Abneigungen und können diese bei der Auswahl der Wahlpflichtmodule, der Themen der Projektstudienarbeit und der Bachelorarbeit sowie bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes berücksichtigen.
Modulinhalte	Das Praxissemester soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit von Ingenieuren durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis heranzuführen.  Das Praxissemester wird durch eine am IAV tätige Professorin bzw. einen Professor beratend begleitet.
Lehrmethoden/-formen	Praxissemester
Leistungsnachweis	Bericht
Empfohlene Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung

Workload (30 Std./Credit)	900 Std./30 Credits Präsenzzeit 0,2 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B4
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hering, L.: Technische Berichte, Vieweg-Verlag (2000)</li></ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B220	<b>Praxissemester</b>
Credits	25
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Studienrichtung Landmaschinentechnik
Modulziele	Die Studierenden sind in der Lage industrielle Arbeitsmethoden und Arbeitsabläufe zu identifizieren und anzuwenden. Sie können selbstständig im Team arbeiten und die Strukturen im Betrieb zum Nutzen der eigenen Arbeit erkennen und anwenden. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage eigenverantwortlich Projekte zu bearbeiten und deren Ergebnisse zu präsentieren. Sie können eigene Neigungen identifizieren und diese bei der Auswahl der Studienschwerpunkte sowie bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes berücksichtigen.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heranführung der Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis</li> <li>• Anwendung der im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten</li> <li>• Reflexion und Auswertung der bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen</li> <li>• Anwendung ingenieurmäßiger Arbeitsweisen bei einer dem Ausbildungsstand angemessenen Aufgabe</li> <li>• Bearbeitung der Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe unter fachlicher Anleitung</li> <li>• Nutzung der gemachten praktischen Erfahrungen für ein besseres Verständnis bei der Fortführung des Studiums.</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Praxissemester
Leistungsnachweis	Praxissemesterbericht

Empfohlene Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung
Workload (30 Std./Credit)	750 Std./25 Credits  Dauer von mindestens 20 Wochen
Empfohlene Einordnung	Semester B4
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering, L.: Technische Berichte, Vieweg-Verlag (2000)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B221	<b>Workshop zum Praxissemester</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Studienrichtung Landmaschinentechnik
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage fachlich fundiert Diskussionen zu führen sowie Schlüsse und Folgerungen aus ihrer Arbeit zu ziehen.</p> <p>Sie können Arbeitsergebnisse in verschiedenen Formen zusammenfassen und zielgruppengerecht verständlich präsentieren.</p> <p>Ergebnisse anderer können sie für die eigene Arbeit nutzen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Begleitung der Studierenden während des Praxissemesters durch die Hochschule</li> <li>• Präsentation der konkreten Aufgabenstellung und Arbeit in den Betrieben durch die Studierenden vor anderen Studierenden und Dozenten im Rahmen der Workshops</li> <li>• Austausch der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten mit den anderen Studierenden; Vertiefung in der Gruppe unter fachlicher Anleitung</li> <li>• Erarbeitung angemessener Vortragsstile und Diskussionstechniken sowie Anwendung des wissenschaftlichen Arbeitens.</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar
Leistungsnachweis	Präsentation
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits Workshop 150 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B4

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="598 197 1476 280">• Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich kommunizieren, Wiley-VCH, Weinheim (2000)</li></ul>
----------------------	--



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B121	<b>Konstruktionsmethodik</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Luderich
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Luderich
Modulziele	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und analysieren konstruktionsmethodisches Vorgehen</li> <li>• finden bestehende Prinzipien konstruktionsmethodischen Vorgehens heraus</li> <li>• erklären Vorteile konstruktionsmethodischen Vorgehens</li> <li>• erläutern betriebliche Hindernisse bei der Umsetzung konstruktionsmethodischen Vorgehens</li> <li>• nennen Methoden zur Unterstützung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ideenfindung</li> <li>○ Fehlervermeidung und Qualitätsabsicherung</li> <li>○ Kostenreduzierung</li> </ul> </li> <li>• ermitteln systematisch bestehende Anforderungen und gestalten das Anforderungsänderungsmanagement</li> <li>• bewerten systematisch alternative Prinzipillösungen und führen Teillösungen zu Gesamtlösungen zusammen</li> <li>• gestalten Projektmeetings</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Prinzipien des systematischen und methodischen Vorgehens</li> <li>• Überblick über gängige Konstruktionsmethodiken</li> <li>• Anforderungsmanagement</li> <li>• Funktionsfindung</li> <li>• Prinzipierarbeitung</li> <li>• Gestaltung</li> <li>• Detaillierung</li> <li>• Methoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kreativitätstechniken</li> <li>○ FMEA</li> </ul> </li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B122	<b>Kraft- und Arbeitsmaschinen</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Deußen
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Siebertz, Prof. Dr.-Ing. Deußen
Modulziele	<p>Verbrennungskraftmaschinen:</p> <p>Die Studierenden nennen die Bauarten und die Bauelemente von Verbrennungsmotoren. Sie erklären die Funktion der einzelnen Baugruppen und benennen deren Einfluss auf den Motorprozess. Sie nennen Berechnungs- und Entwicklungsmethoden in der Motorenindustrie. Die Studierenden kennen die Arbeitsprozesse und können aus den Betriebsgrößen globale Funktionsgrößen des Antriebs ableiten. Aus dem Vergleich unterschiedlicher Antriebe können sie das für die vorliegende Aufgabenstellung geeignetste Aggregat ermitteln.</p> <p>Strömungsmaschinen:</p> <p>Die Studierenden nennen die wichtigsten Bauarten von Strömungsmaschinen. Sie können die Kontinuitätsgleichung, den Impulsmomentensatz und die Energiegleichung auf die Laufräder von Strömungsmaschinen anwenden. Sie können die Ähnlichkeitsgesetze anwenden und die Kennlinien von Strömungsmaschinen auf andere Drehzahlen umrechnen. Sie berechnen Pumpenanlagen und die Nenndaten sowie die maximal zulässige Saughöhe der Kreiselpumpen.</p>

Modulinhalte	<p>Verbrennungskraftmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Bauarten von Verbrennungsmotoren</li> <li>• Baugruppen und ihre Funktion</li> <li>• Übersicht über die gängigen Entwicklungs- und Berechnungsmethoden</li> <li>• Betriebsgrößen des Verbrennungsmotors</li> <li>• Ableitung von Belastungsparametern aus dem Fahrbetriebspunkt</li> <li>• Praktikum: Versuchsmethodik am Motorenprüfstand</li> </ul> <p>Strömungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Bauarten von Strömungsmaschinen</li> <li>• Energieumsetzung in Laufrädern von Strömungsmaschinen (Geschwindigkeitspläne, Impulsmomentensatz, Eulersche Hauptgleichung, Energiegleichung)</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze der Strömungsmaschinen</li> <li>• Kreiselpumpen : Kennlinien, Betriebsverhalten Kavitation, NPSH – Wert, Zusammenwirken von Pumpen und Anlage, Anlagenkennlinien</li> <li>• Parallelschaltung von Pumpen, Hinweise für die Planung von Kreiselpumpenanlagen</li> <li>• Praktika: Kennlinien und Betriebsverhalten einer Kreiselpumpe und/oder eines Axialventilators</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	<p>Vorlesung</p> <p>Übung</p> <p>Praktikum</p>
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Modul:</p> <p>„Technische Strömungslehre“, Semester B3</p> <p>„Technische Thermodynamik“, Semester B3</p>

<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>Semester B5</p>								
<p>Empfohlene Literatur</p>	<p>Vorlesungsunterlagen mit ausführlicher Literaturliste, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch: Krafftahr - technisches Taschenbuch (Vieweg)</li> <li>• Menny, K.: Strömungsmaschinen, Teubner</li> <li>• Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel-Verlag</li> </ul>								

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B123	<b>Regelungs- und Automatisierungstechnik</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Jelali, Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Jelali, Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Modulziele	<p>Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse über Aufbau, Ziele, Funktionen und Methoden der Regelung und Automatisierung technischer Produkte, Anlagen, Energie- und Maschinensysteme.</p> <p>Sie können das Verhalten technischer Systeme im Zeitbereich, im Frequenzbereich und durch Zustandsmodelle beschreiben und sind in der Lage, Eigenschaften von linearen Systemen, wie Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, zu analysieren und bei gegebenen Systemen zu überprüfen. Sie verfügen über die Fähigkeit, Regler in Abhängigkeit des Streckentyps und der verfügbaren Informationen auszuwählen und zu entwerfen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen von digitalen Steuerungssystemen und sind in der Lage, einfache Steuerungsaufgaben zu lösen und in einer SPS zu implementieren.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Funktionen der Regelungs- und Automatisierungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Grundstrukturen</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> <li>- Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Beschreibung des dynamischen Verhaltens komplexer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentialgleichungen</li> <li>- Laplace-Transformation</li> <li>- Übertragungsfunktion und Blockschaltalgebra</li> <li>- Frequenzgang</li> <li>- Übertragungsglieder (<math>PT_1</math>, <math>PT_2</math>, <math>T_t</math>, <math>I</math>, <math>IT_1</math>, <math>D</math>, <math>DT_1</math>, usw.)</li> <li>- Zustandsmodell (linear, nichtlinear)</li> </ul> </li> <li>• Analyse linearer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kausalität</li> </ul> </li> </ul>



- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Litz L. (2005): Grundlagen der Automatisierungstechnik. Oldenbourg Verlag.</li></ul> |
|--|--|



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B124	<b>Berechnung und Simulation</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hallmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Hallmann
Modulziele	<p>Die Studierenden können die Bedeutung von Berechnungs- und Simulationsmethoden für den Produktentwicklungs- und Konstruktionsprozess erklären. Sie können mögliche Ziele einer Berechnung/Simulation nennen, Festigkeitsprobleme klassifizieren, Dauer- und Betriebsfestigkeitsnachweise durchführen und erläutern, warum die Finite-Elemente-Methode ein universell einsetzbares Simulationsverfahren im Maschinenbau ist. Die Studierenden können die Schritte und die Softwarekomponenten, die zum Aufbau eines Finite-Elemente-Berechnungsmodells notwendig sind, nennen und beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Elementtypen zu beschreiben. Sie können die theoretischen Grundlagen zur Aufstellung von Steifigkeitsmatrizen und Gleichungssystemen erklären sowie unter Anleitung statische (linear-elastische) Berechnungsaufgaben geringer Komplexität aufbereiten (d.h. sie können Randbedingungen und Belastungen festlegen) und lösen (inkl. Beurteilung der Konvergenz).</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess</li> <li>• Mehrachsiger Spannungszustand (Vergleichsspannungen, Versagenshypothesen)</li> <li>• Dauer-/Betriebsfestigkeit metallischer Werkstoffe durch veränderliche Lasten</li> <li>• Einsatzbereiche der FEM</li> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Matrix-Steifigkeitsmethode</li> <li>– Gleichungen der Elastostatik</li> <li>– Finites Grundgleichungssystem</li> </ul> </li> <li>• Ansatzfunktionen, Elementformulierungen</li> </ul>

	<p>(Stab, Balken, Scheibe etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrensablauf (Aufstellen des Gleichungssystems, Randbedingungen, Belastungen, Berechnung der Spannungen und Reaktionskräfte)</li> <li>• Numerische Integration (Newton Cotes-, Gauss-Quadratur)</li> <li>• Aufbau von FEM-Systemen (Preprocessor, Solver, Postprocessor)</li> <li>• Grundregeln der FEM-Anwendung (Netzeinteilung, Idealisierungen, Randbedingungen, Netzqualität, Fehlermöglichkeiten, Ergebnisinterpretation)</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Praktikum
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Technische Mechanik 1“, Semester B1</p> <p>„Technische Mechanik 2“, Semester B2</p>
<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Vorlesung                      30 Std.</p> <p>Praktikum                        30 Std.</p> <p>Vor- und Nachbereitung      90 Std.</p>
Empfohlene Einordnung	Semester B5
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Klein, FEM, Vieweg, 2005</li> <li>• K. Knothe, H. Wessels, Finite Elemente, 4. Auflage, Springer, 2008</li> <li>• FKM Richtlinie, Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, 4., erweiterte Ausgabe, VDMA Verlag 2002</li> <li>• H. Guderus, H.Zenner. Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung, 4.Auflage, Verlag Stahleisen, 1999</li> <li>• Issler, Ruoß, Häfele. Festigkeitslehre - Grundlagen, Springer, 2. Auflage, 1997.</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B125	<b>Mechatronisches Projekt</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Jelali
Dozenten	Prof. Dr.- Ing Luderich, Prof. Dr.-Ing. Müller, Prof. Dr.-Ing. Jelali
Modulziele	<p>Die Studierenden erarbeiten oder bearbeiten im Rahmen des Moduls eine mechatronische Baugruppe oder ein einfaches mechatronisches Gerät. Dabei übertragen sie ihre Kenntnisse u.a. aus den Modulen „Elektrotechnik und Antriebstechnik“, „Mess- und Regelungstechnik“ und „Produktgestaltung und Fertigung 1“ und „Produktgestaltung und Fertigung 2“ auf eine konkrete Aufgabenstellung. Die Aufgabenstellungen können dabei u.a. aus einem der folgenden Bereiche stammen und spiegeln so den weiten Einsatzbereich in der Praxis wider:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines mechatronischen Systems oder Teilen eines solchen Systems (z.B. Regelung)</li> <li>• Analyse und messtechnische Untersuchung von Maschinen und Geräten</li> <li>• Erprobung und Optimierung vorhandener Systeme</li> <li>• Aufbau und Inbetriebnahme von mechatronischen Systemen</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage die technischen Zusammenhänge ihres speziellen mechatronischen Systems zu erläutern und Vor- und Nachteile zu analysieren.</p>

Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Grundlagen aus den Modulen „Produktgestaltung und Fertigung 1“ und „Produktgestaltung und Fertigung 2“, „Elektrotechnik und Antriebstechnik“ und „Mess- und Regelungstechnik“ zur Bearbeitung von mechatronischen Problemstellungen</li> <li>• Je nach Aufgabenstellung: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Auswahl und Charakterisierung von mechatronischen Modulen und Zukaufteilen</li> <li>○ Vor- und Nachteile von mechanischen, elektrischen und elektronischen Lösungen für eine Aufgabenstellung</li> <li>○ Mess- und Analysetechniken für Bestimmung eines bestimmten Maschinenverhaltens</li> <li>○ Erprobungsverfahren und Optimierungstechniken</li> <li>○ Inbetriebnahme von mechatronischen Systemen</li> </ul> </li> <li>• Selbstständiges Beschaffen von Informationen – wie z.B. Prüfvorschriften, Normen, Lieferantenkatalogen, etc.</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Bericht, Portfolio
Empfohlene Voraussetzungen	Module: „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Semester B1 „Elektrotechnik und Antriebstechnik“, Semester B2 „Mess- und Regelungstechnik“, Semester B3 „Produktgestaltung und Fertigung 1“, Semester B1 „Produktgestaltung und Fertigung 2“, Semester B2 und Semester B3
Workload  (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Praktikum                                  60 Std.  Vor- und Nachbereitung                  90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B5

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="598 197 1476 336">• Groß, H.; Hamann, I.; Wiegärtner, G.: Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik, Publicis Corporate Publishing, 2006, Erlangen</li></ul>
----------------------	---

Modulnummer 9B126/9B227/9B326/9B424/9 B526/9B626/9B726/9B827	Modulbezeichnung <b>Interdisziplinäres Projekt</b>
Credits	1,5
Verantwortlicher	Prodekan für Studium und Lehre Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Lehrende der beteiligten Fakultäten der TH Köln
Modulziele	<p>Die Studierenden organisieren sich untereinander in der Projektgruppe, finden ihre eigene Rolle im Team und übernehmen entsprechend Verantwortung. Sie kommunizieren und arbeiten interdisziplinär, bringen ihre jeweilige fachliche Perspektive verständlich ein und setzen diese möglichst aktiv in Bezug zu den anderen fachlichen Perspektiven. Im Team selbst ergeben sich unterschiedliche Rollen.</p> <p>Die Studierenden erfassen und analysieren die Aufgabe, erarbeiten gemeinsam Wege zur Lösung und wägen diese gegeneinander ab. Sie entscheiden konsensual über einen gemeinsamen, interdisziplinären Ansatz. Sie identifizieren dazu die einzelnen Arbeitsschritte und wenden ihre bisher erworbenen Kompetenzen in Projektmanagement an.</p> <p>Sie strukturieren die Gruppenarbeit zeitlich und organisieren eine zielführende Arbeitsumgebung (Prozesse, Kommunikation, räumliche Situation...). Sie steuern die Kapazitäten des Teams und führen das Projekt eigenverantwortlich, selbstständig und termingerecht durch. Sie ermitteln klassische und moderne Rechenverfahren, bewerten sie und wenden sie an. Sie setzen Ergebnisse und Erkenntnisse in Bezug zu ihrer Vorgehensweise.</p> <p>In der Ergebnisfindung berücksichtigen sie gesellschaftlich-ethische Dimensionen. Gegebenenfalls schaffen die Teams untereinander ansatzweise Querverbindungen. Die Studierenden finden ein geeignetes Format zur Ergebnispräsentation. Sie reflektieren die Zusammenarbeit im Projektteam und ihr eigenes Verhalten als Teammitglied.</p>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B127	<b>Materialwirtschaft und Logistik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Modulziele	<p>Die Studierenden können wesentliche Schnittstellen eines Unternehmens zum Absatz- und Beschaffungsmarkt und zur Technologie darstellen und erklären.</p> <p>Sie können die einzelnen Bereiche der Logistik benennen, deren Funktion und Ziele erklären und kennen die anzuwendenden VDI-Richtlinien.</p> <p>Die Studierenden können die Komponenten des Materialflusses erklären und sind in der Lage die Materialflusskosten zu berechnen.</p> <p>Die Studierenden können Materialflussanalysen durchführen, kennen die Methoden zur Erfassung des Materialflusses und können diese im Hinblick Schwachstellen und Optimierungspotenziale auswerten. Sie kennen die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Förderer, Lager und Kommissionierungssysteme und können diese dimensionieren und in ihrer Wirtschaftlichkeit bewerten. Im Bereich der Informationslogistik kennen sie die unterschiedlichen Identifikationsträger, Datenübertragungstechniken und Lagerprozesssteuerungen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmen und Logistik</li> <li>• Materialfluss, -komponenten, -kosten</li> <li>• Materialflussuntersuchungen</li> <li>• Materialflussplanung</li> <li>• Transportgut, -verpackung, -ladeeinheit</li> <li>• Grundlagen Transport</li> <li>• Antriebsarten, Dimensionierung, Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Stetigförderer, Unstetigförderer</li> <li>• Grundlagen Lager und Kommissionierung</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagersysteme</li> <li>• Kommissioniersysteme</li> <li>• Informationslogistik</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	<p>Vorlesung</p> <p>Seminar</p> <p>Übung</p>
Leistungsnachweis	Portfolio und/oder mündliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Praxissemester
<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Vorlesung                      30 Std.</p> <p>Übung                              30 Std.</p> <p>Vor- und Nachbereitung      90 Std.</p>
Empfohlene Einordnung	Semester B6
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Martin: Transport- und Lagerlogistik, Viewegs 2004</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B128	<b>Betriebswirtschaft und Marketing</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Dr. pol Kim
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen, Dr. pol. Kim
Modulziele	<p>Das Modul erweitert die betriebswirtschaftliche Basiskompetenz und stärkt die wirtschaftliche Beurteilkompetenz. Die Studierende haben Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Marketingstrategien</li> <li>• der Vertriebsstrukturen und -aktivitäten</li> <li>• der Logistik und Materialwirtschaft</li> <li>• der Planungsansätze zur erwerbswirtschaftlichen Produktionsgestaltung</li> <li>• der Entscheidungen im Finanzierungsbereich</li> <li>• Investitionsentscheidungen bei sicheren Erwartungen und bei unsicheren Erwartungen</li> </ul> <p>In der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre werden die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre als Basis für die anderen betriebswirtschaftlichen Fächer vermittelt. Darüber hinaus entwickelt dieses Modul die Fähigkeiten zum kostenbewussten Denken.</p>
Modulinhalte	<p>Marketing/Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Käuferverhalten</li> <li>• Der Marketingplan als Grundlage für die Marketingstrategie</li> <li>• Grundlage Verkauf</li> <li>• Einfluss des operativen Marketings auf den Verkauf</li> </ul> <p>Finanzierung und Investition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Investitionsentscheidungen</li> <li>• Finanzierungsentscheidungen</li> <li>• Risikomanagement</li> </ul>



	<p>Kompendium der Betriebswirtschaftslehre Band 1 und Band 2; Vahlen, 5. Auflage, 2005</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basiswissen Rechnungswesen: Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling; dtv, 6. Auflage, 2011</li><li>• Klunzinger, E. ; Grundzüge des Gesellschaftsrechts; Vahlen, 15. Auflage, 2009</li></ul>
--	--

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B129	<b>CE-Kennzeichnung und -Dokumentation</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Herr Bohn, Dipl.-Ing.
Modulziele	<p>Die Studierenden können die grundlegende Vorgehensweise bei der CE-Kennzeichnung formulieren und präsentieren.</p> <p>Sie können die wesentlichen Normen und Sicherheitsnormen zur CE-Kennzeichnung benennen, die Risikobeurteilung und Gefahrenanalyse an einfachen Maschinen untersuchen und Betriebsanweisungen und Warnhinweise formulieren.</p> <p>Die Studierenden können Möglichkeiten zur Risikominimierung durch sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen benennen und auswählen sowie Richtlinien und Anforderungen an die interne und externe Dokumentation von Maschinen benennen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE-Kennzeichnung und Produkthaftung</li> <li>• Geräte- und Produktsicherheitsgesetz</li> <li>• CE-Kennzeichnung nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit – EMV Richtlinie</li> <li>• CE-Kennzeichnung nach der Niederspannungsrichtlinie</li> <li>• Konformitätserklärung, Einbauerklärung (Praxisbeispiel)</li> <li>• Sicherheitsnormen zum Nachweis der Richtlinienkonformität</li> <li>• Risikobeurteilung, Gefahrenanalyse, Grundlagen und Vorgehen</li> <li>• Praktisches Beispiel zur Risikobeurteilung nach EN ISO 14121-1</li> <li>• Risikominimierung durch „Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen“</li> <li>• Richtlinienanforderungen an die interne und externe Dokumentation</li> <li>• Betriebsanleitung und das Erstellen von Warnhinweisen</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B130	<b>Fertigungstechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Petuelli
Modulziele	<p>Die Studierenden können die grundlegenden Bearbeitungskräfte bei der Zerspanung berechnen und ihre Lage definieren.</p> <p>Sie können die wesentlichen Kriterien zur Auslegung und Gestaltung von Vorrichtungen bei der Zerspanung benennen, den Aufbau von typischen Vorrichtungen darstellen und erklären sowie die Erkenntnisse auf andere Vorrichtungen zum Schweißen, Kleben, Montieren usw. übertragen. Die Studierenden sind in der Lage fertigungsgerechte Vorrichtungen zu berechnen, zu gestalten und in funktionsgerechte Konstruktionen umzusetzen.</p> <p>Sie können die wesentlichen Arten an Schneidwerkzeugen bzw. Werkzeugen zur spanlosen Fertigung benennen und erklären. Sie sind in der Lage die einzelnen Komponenten der Stanzwerkzeuge zu benennen. Die Studierenden können die Werkzeuge gestalten und berechnen und unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten bewerten und auswählen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie der spanenden Formung, Erläuterung und Vertiefung der genormten Grundbegriffe Kinematik, Geometrie des Spannungsvorgang, Werkzeuggeometrie, Kraftkomponente</li> <li>• Vorrichtungen in der Fertigungstechnik</li> <li>• Anforderungen an Vorrichtungen</li> <li>• Struktureller Aufbau von Vorrichtungen</li> <li>• Aufgaben von Vorrichtungen: Bestimmen, Spannen, Führen, Teilen</li> <li>• Dimensionierung und Gestaltung von Vorrichtungen</li> <li>• Spanende Maschinenwerkzeuge</li> <li>• Schneid- (Stanz-) Werkzeuge der Blechbearbeitung</li> <li>• Werkstoffe für Stanzteile</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlage des Schneidens</li> <li>• Biegeumformen, Tiefziehen, Ziehwerkzeuge</li> <li>• Verbundwerkzeuge</li> <li>• Grundlagen des Werkzeugbaus</li> <li>• Überwachung von Werkzeugen und Automatisierung</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	<p>Vorlesung</p> <p>Übung</p>
Leistungsnachweis	Portfolio, Vorträge, mündliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Vorlesung 30 Std.</p> <p>Übung 30 Std.</p> <p>Vor- und Nacharbeiten 120 Std.</p>
Empfohlene Einordnung	Semester B6
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Degener, H. Lutze, E. Smejkal „Spanende Formung“</li> <li>• S. Hess, H. Krahn, D. Eh „Betriebsmittel Vorrichtungen“</li> <li>• Trummer, H. Wiebach „Vorrichtungen der Produktionstechnik“</li> <li>• W. Hellwig „Spanlose Fertigung: Stanzen“</li> <li>• H. Fritz, G. Schulze „Fertigungstechnik“</li> <li>• R. A. Schmidt „Umformen und Feinschneiden“</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B131	<b>Wahlprojekt 1</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Modulziele	Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung innerhalb einer vorgegebenen Frist eine gegebene praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet des Allgemeinen Maschinenbaus und dokumentieren die Ergebnisse korrekt. Sie recherchieren den Stand der Technik in der Fachliteratur und in Patenten, dokumentieren die Ergebnisse dieser Recherche und leiten daraus die für das Projekt angemessenen Schlussfolgerungen ab. Die Studierenden bearbeiten ein individuelles Projekt und planen die zeitlichen Abläufe.
Modulinhalte	Die Projektarbeit ist in der Regel eine eigenständige kreative Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder modellbildenden Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Wahlprojekt 1 und 2 sind aus unterschiedlichen Fachgebieten des Allgemeinen Maschinenbaus, die eigenständige Leistung ist im Wahlprojekt 2 deutlich größer als im Wahlprojekt 1.
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Bericht
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Projekt            4,5 Std.  Eigenarbeit    145,50 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B6

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li> <li>• Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West. R.E.: <small>[SEP]</small>Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed, <small>[SEP]</small>McGraw-Hill (2003)</li> <li>• Perry, R. H.; Green, D. W.: <small>[SEP]</small>Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li> </ul>
----------------------	--

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B132	<b>Wahlprojekt 2</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Modulziele	Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung innerhalb einer vorgegebenen Frist eine gegebene praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet des Allgemeinen Maschinenbaus und dokumentieren die Ergebnisse korrekt. Sie recherchieren den Stand der Technik in der Fachliteratur und in Patenten, dokumentieren die Ergebnisse dieser Recherche und leiten daraus die für das Projekt angemessenen Schlussfolgerungen ab. Die Studierenden koordinieren ein kleines individuelles Projekt und planen die zeitlichen Abläufe.
Modulinhalte	Die Projektarbeit ist in der Regel eine eigenständige kreative Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder modellbildenden Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Wahlprojekt 1 und 2 sind aus unterschiedlichen Fachgebieten des Allgemeinen Maschinenbaus, die eigenständige Leistung ist im Wahlprojekt 2 deutlich größer als im Wahlprojekt 1.
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Bericht
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Projekt            4,5 Std.  Eigenarbeit      145,5 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B7

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li><li>• Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West. R.E.: <small>[SEP]</small>Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed, <small>[SEP]</small>McGraw-Hill (2003)</li><li>• Perry, R. H.; Green, D. W.: <small>[SEP]</small>Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li></ul>
----------------------	--

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B133	<b>Studienarbeit</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Modulziele	Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung innerhalb einer vorgegebenen Frist eine gegebene praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet des Allgemeinen Maschinenbaus und dokumentieren die Ergebnisse korrekt. Sie recherchieren den Stand der Technik in der Fachliteratur und in Patenten, dokumentieren die Ergebnisse dieser Recherche und leiten daraus die für das Projekt angemessenen Schlussfolgerungen ab. Die Studierenden strukturieren ein kleines individuelles Projekt und planen die zeitlichen Abläufe.
Modulinhalte	Die Studienarbeit ist in der Regel eine eigenständige kreative Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder modellbildenden Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung.
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Projektbericht
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Semester B1
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Projekt            4,5 Std.  Eigenarbeit      145,5 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B7

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li><li>• Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West. R.E.: <small>[SEP]</small>Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed, <small>[SEP]</small>McGraw-Hill (2003)</li><li>• Perry, R. H.; Green, D. W.: <small>[SEP]</small>Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li></ul>
----------------------	--

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B134	<b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b>
Credits	13
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Dozenten der Fakultät 09
Modulziele	Mit dem erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit demonstrieren die Studierenden ihre Fähigkeit, selbstständig eine gegebene praxisorientierte fachliche Problemstellung unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zu lösen. Sie zeigen damit, dass sie in einer typischen Situation des Ingenieuralltags kompetent handeln können.
Modulinhalte	Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen, modellbildenden oder einer anderen ingenieurmäßigen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung.
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Projektbericht, Präsentation
Empfohlene Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung
Workload (30 Std./Credit)	390 Std./13 Credits  Bachelorarbeit                      360 Std.  Kolloquium                      30 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B7
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B135	<b>Bachelorseminar</b>
Credits	4
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Frau Mai, M. A., Frau Meinhardt, M. A.
Modulziele	<p>Das Bachelorseminar dient der Befähigung, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig begründen zu können.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten Problemlösungskompetenz durch eigenständige Lösungsvorschläge und deren Bewertung.</p> <p>Sie erlangen die Befähigung zu lebenslangem Lernen durch eigenständiges Arbeiten und durch Trainieren von Analyse und kritischer Bewertung.</p> <p>Sie trainieren Vortragsweise und Diskussionskultur.</p>
Modulinhalte	<p>Im Bachelorseminar werden die Kriterien für eine wissenschaftliche Darstellung einer eigenständigen Arbeit in veröffentlichungsreifer Form dargestellt.</p> <p>Die Studierenden präsentieren Vorträge über die Zielsetzung und Vorgehensweise bei der Bearbeitung ihrer Bachelorarbeit.</p> <p>Sie erstellen exemplarisch Patent- und Literaturrecherchen.</p>
Lehrmethoden/-formen	Seminar
Leistungsnachweis	Präsentation
Empfohlene Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung
Workload (30 Std./Credit)	120 Std./4 Credits  Seminar      120 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B7



Empfohlene Literatur	themenabhängig
----------------------	----------------

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B222/9B257	<b>Ölhydraulik/Pneumatik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrich
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Ulrich
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen physikalischen und konstruktiven Grundlagen ölhydrostatischer Antriebe- und Steuerungen zu erläutern.</p> <p>Sie können ölhydraulische Komponenten und Schaltungen berechnen und hydrostatische Systeme erstellen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Pneumatik anzuwenden sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Pneumatik zur Hydrostatik zu erläutern.</p> <p>Die Studierenden können ein Basiswissen der Fluidtechnik anwenden.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulieren der Begriffe und Definition des Sachgebietes</li> <li>- Erläutern des Aufbaus eines Hydrauliksystems</li> <li>- Darstellen des physikalischen Verhalten von Druckflüssigkeiten</li> <li>- Erläutern der Hydrostatik und Hydrodynamik</li> <li>- Darstellung eines hydraulische Netzwerke</li> <li>- Berechnen von Druckverluste in Hydraulikkreisläufen</li> <li>- Formulieren hydraulischer Kräfte- und Energieübertragung im Vergleich</li> <li>- Erläutern von Schaltzeichen und Maßeinheiten</li> </ul> </li> <li>• Erläutern von Energiewandler für stetige Bewegungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axialkolbenmaschinen</li> <li>- Radialkolbenmaschinen</li> <li>- Zahnrad- und Zahnringmaschinen</li> <li>- Flügelzellen-, Sperr- und Rollflügelmaschinen</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebsverhalten</li> <li>• Erläutern von Energiewandlern für absätzigte Bewegungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zylinderbauarten</li> <li>- Detailgestaltung u. Einbau von Zylindern</li> <li>- Berechnungsgrundlagen</li> </ul> </li> <li>• Erläutern von Energiesteuerung und –regelung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wege- und Sperrventile</li> <li>- Druck- und Stromventile</li> <li>- Proportional- und Servoventile</li> </ul> </li> <li>• Erläutern der Energieübertragung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckflüssigkeiten</li> <li>- Filter</li> <li>- Verbindungselemente</li> <li>- Hydrospeicher, Ölbehälter</li> <li>- Wärmetauscher</li> </ul> </li> <li>• Erstellung von Schaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstands- und Verdrängersteuerung</li> <li>- Hydrostatische Getriebe</li> <li>- Pumpensteuerung und Regelung</li> <li>- Grundsaltungen für Verbraucher</li> <li>- Konzeption von Hydrauliksystemen</li> </ul> </li> <li>• Anwenden der Simulationstechnik in der Hydraulik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltungsentwurf</li> </ul> </li> <li>• Anwendungsbeispiele <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydrostatischer Fahrtrieb</li> <li>- Elektrohydraulische Regeleinrichtungen</li> </ul> </li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum
Leistungsnachweis	Klausur; erfolgreiche Teilnahme am Praktikum od. Abgabe von 3 umfangreichen Übungsaufgaben erforderlich
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload	150 Std./5 Credits
(30 Std./Credit)	Vorlesung 30 Std.

	Praktikum 30 Std.
	Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B5
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthies, H.J.: Einführung in die Ölhydraulik. 2. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart 1991</li> <li>• Bauer, G.: Ölhydraulik. 7. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart 1998</li> <li>• Murrenhoff, H.: Umdruck zur Vorlesung Grundlagen der Fluidtechnik Teil 1: Hydraulik. 2. Auflage, Institut für fluidtechnische Antriebe und Steuerungen der RWTH Aachen, Aachen 1998</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B223	<b>Marketing und Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen, Dr. pol. Kim
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage Rahmenbedingungen und Käuferverhalten im Agribusiness einzuordnen. Sie können in diesem Kontext Planungsprozesse, Informationsbeschaffung, Zielplanung und Strategien bestimmen sowie Aktionsbereiche und Maßnahmen im Marketing Mix einordnen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Marketingmaßnahmen im vorgelagerten Sektor des Agribusiness zu analysieren. Sie können Grundzüge des Marketingmanagements und der Marktforschung herausstellen sowie verschiedene Elemente der Produktionstheorie gegenüberstellen.</p> <p>Sie sind in der Lage Varianten der Kostenrechnung zu vergleichen und Ertrags-/Aufwandsrechnungen zur Bewertung von Produktionsprozessen zu erläutern.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Marktstrukturen im Agribusiness: Vorgelagerte Bereiche, Landwirtschaftliche Betriebe, Handel, Ernährungswirtschaft, Lebensmittelgroßhandel, Verbraucher</li> <li>• Planungsprozesse im Marketing: Besonderheiten des Marktes erfordern spezifische Strategien und Zielplanungen, Marktforschung zur Informationsgewinnung</li> <li>• Auswahl des passenden Instrumente - Marketingmix: Möglichkeiten der Marktbearbeitung durch Gestaltung der Produkt-, Preis-, Distributionspolitik sowie Verkaufsförderung, Werbung und Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>• Marketing im vorgelagerten Bereich: Beschreibung der Besonderheiten im Markt der Betriebsmittelhersteller, spezielle Beispiele aus der Landtechnikindustrie, Besonderheiten des „B to B“ - Geschäftes in der Landtechnik</li> <li>• Strukturen des Marketing in der Industrie: strategische Position</li> </ul>

	<p>des Marketing im Unternehmen, Aufbau und Aufgabenverteilung, Funktion des Produktmanagement, Möglichkeiten der Informationsbeschaffung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Produktionstheorie: Produktionsbeziehungen (Faktor-Produkt-Beziehung) und Kostenfunktion, Minimalkostenkombination, Verbundene Produktion (parallel, konkurrierend, gekoppelt), Betriebsoptimum bei zwei oder mehr Produkten</li> <li>• Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnung: Kosten und Leistung des Produktionsmitteleinsatzes, Produktions- und Kostenfunktion, Kostendegression, Deckungsbeitragsrechnung vs. Kostenrechnungen (Teilkosten/ Vollkosten)</li> </ul> <p>Übung: Referate zum praktischen Marketing in Praxis der Landtechnikindustrie: Kommunikation im Marketing, Marketingplanung, Mediaplanung, Messe als besonderes Marketingelement, Eventmarketing, Finanzierungslösungen als Instrument der Verkaufsförderung</p> <p>Exkursion: Landmaschinenhandel und Industrie, Marketing im Alltag des Landtechnikgeschäftes</p>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Exkursion
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Vorlesung 30 Std.</p> <p>Übung 30 Std.</p> <p>Vor- und Nachbereitung 90 Std.</p>
Empfohlene Einordnung	Semester B5
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing in der Agrar- und Ernährungswissenschaft: Grundlagen, Strategien, Maßnahmen von Otto Strecker, Josef Reichert und Paul Pottebaum von Dlg (Gebundene Ausgabe - 1996)</li> <li>• Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre von Hugo</li> </ul>

	Steinhauser, Cay Langbehn und Uwe Peters von UTB, Stuttgart (Taschenbuch -September 2006)
--	---

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B224	<b>Traktortechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Meinel
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Meinel
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage das Teilsystem „Traktor“ im Gesamtsystem „Mensch-Traktor-Gerät-Boden“ zu analysieren. Dies gilt in gleicher Weise für Maschinensysteme bestehend aus Traktor und Anbaugerät.</p> <p>Sie können die Interaktion zwischen Maschine und Boden darstellen und daraus Schlüsse und Folgerungen ziehen.</p> <p>Die Studierenden können die Gesamtfunktion des Traktors erläutern und daraus Teilfunktionen ableiten. Diese Teilfunktionen des Traktors können sie in technische Baugruppen übertragen und deren Funktionen erläutern.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die Anforderungen der ISOBUS-Norm ISO11783 an Traktoren zu erklären und Umsetzungsmöglichkeiten abzuleiten.</p> <p>Sie können die Anwendung moderner Methoden der Produktentwicklung und des präventiven Qualitätsmanagements bei der Traktorentwicklung und Traktorenproduktion darstellen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsfunktionen landwirtschaftlicher Traktoren: Geräte ziehen, tragen, führen, antreiben, regeln</li> <li>• Bauarten: Universal-, Spezial-, System-Traktoren</li> <li>• Traktor Engineering: Konstruktion, Simulation, Test von Traktorkomponenten</li> <li>• Traktormechanik: Statik, Kinematik, Kinetik, Leistung</li> <li>• Baugruppen: Fahrwerk, Motor, Getriebe, Räder/Reifen, Kabine, Geräteschnittstellen</li> <li>• Fahr- und Geräteantriebe: mechanische, hydraulische, elektrische Systeme sowie deren Steuerung/Regelung</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennfelder und Wirkungsgrade der Energieumsetzung</li> <li>• Schnittstellen: Normen und Vorschriften</li> <li>• Elektrik &amp; Elektronik: ISO11783; GPS; automatische Lenksysteme</li> <li>• Technische Potenziale für ökonomische, ökologische und ergonomische Verbesserungen</li> </ul> <p>Praktikumsversuche: Motor-Getriebe-Kennfeld, Fahrwerk-Wirkungsgrad, Zusammenwirken Traktor-Gerät (gemeinsam mit Labor „Landmaschinen“)</p>						
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum						
Leistungsnachweis	Klausur, Praktikumsbericht mit Präsentation						
Empfohlene Voraussetzungen	Keine						
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B5						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renius: „Traktoren“, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 1985 VDI-MEG-Jahrbücher „Agrartechnik“</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B225	<b>Projektarbeit</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen, Prof. Dr.-Ing. Meinel, Prof. Dr.-Ing. Siebertz, Prof. Dr.-Ing. Ulrich, Prof. Dr.-Ing. Wesche
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Studienrichtung Landmaschinentechnik
Modulziele	<p>Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet Landmaschinentechnik selbstständig bearbeiten und die Ergebnisse korrekt dokumentieren.</p> <p>Sie können den Stand der Technik in der Fachliteratur und in Patenten recherchieren, die Ergebnisse dieser Recherche dokumentieren und daraus die für das Projekt angemessenen Schlussfolgerungen ableiten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage ein kleines Projekt selbstständig zu strukturieren und die zeitlichen Abläufe zu planen.</p>
Modulinhalte	Die Projektarbeit ist in der Regel eine eigenständige kreative Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder modellbildenden Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung.
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	<p>Praktikumsbericht, Vortrag, Mündliche Prüfung</p> <p>Die angegebenen Prüfungsformate verstehen sich als Alternativen, die je nach lehrendem ausgewählt werden und zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben werden.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload	150 Std./5 Credits
(30 Std./Credit)	Eigenarbeit                      140 Std.

	Präsenz/Beratung 10 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B5
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li></ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B226	<b>Gemeinschaftsprojekt 1</b>
9B231	<b>Gemeinschaftsprojekt 2</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen, Prof. Dr.-Ing. Meinel, Prof. Dr.-Ing. Siebertz, Prof. Dr.-Ing. Ulrich, Prof. Dr.-Ing. Wesche
Dozenten	Dozenten der Studienrichtung Landmaschinentechnik
Modulziele	Ziel des Gemeinschaftsprojektes ist, dass die Studierenden in der Lage sind, in Teams reale maschinenbauliche Projekte selbstständig, ganzheitlich und fachübergreifend zu bearbeiten. Sie können ingenieurmäßige Problemlösungsmethoden zur Projektbearbeitung anwenden, analysieren und bewerten und dafür geeignete Kommunikationswege planen und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse zu dokumentieren und zielgruppengerecht zu präsentieren sowie kritische Rückmeldungen (Feedback) an Kollegen, Vorgesetzte und Mitarbeiter zu richten. Sie sind geschult, Indikatoren für „kritische“ Entwicklungen in Gruppenprozessen zu erkennen und angemessen zu kommunizieren sowie unterschiedliche Teamrollen zu identifizieren, Erwartungshaltungen und Bedarfe zu formulieren und kritisch zu analysieren.
Modulinhalte	Teambildung und Koordination von Teamarbeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegung des Lösungsweges und Delegation von Teilaufgaben an Teams</li> <li>• Festlegung und Abstimmung von Schnittstellen zwischen den Teilaufgaben der Teams</li> <li>• Entwurf sowie Durchführung der erforderlichen Berechnungen, Messungen und weiteren Schritte</li> <li>• Dokumentation und Präsentation des Gesamtergebnisses</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Bericht, Vortrag, aktive Feedbackteilnahme

Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Semester B1
Workload (30 Std./Credit)	300 Std./10 Credits  Projekt 30 Std.  Vor- und Nachbereitung 120 Std.  Entwurf 150 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B5 und B6
Empfohlene Literatur	Nach Angabe der betreuenden Professorinnen und Professoren

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B228	<b>Landmaschinen 1 (Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz)</b>
Credits	5
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Wesche, Prof. Dr.-Ing. Meinel
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Wesche, Prof. Dr.-Ing. Meinel
Modulziele	<p>Die folgenden Lernziele beziehen sich auf Maschinen zur Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Stand der Technik zu erläutern, die Gesamtfunktion und Wirkmechanismen der Maschinen zu bestimmen und in Teilfunktionen (Funktionsketten) zu übertragen sowie daraus technische Gestaltungsmöglichkeiten für die Teilfunktionen/Baugruppen zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können reale Maschinen und weiterführende Entwürfe nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien einordnen, bewerten und Entscheidungen zur Weiterentwicklung in begründeter Auswahl treffen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Maschinen für konkrete Anwendungsfälle, z.B. in Abhängigkeit von Bodenbedingungen auszuwählen.</p> <p>Sie können die Inhalte wesentlicher Regelwerke zusammenfassend erläutern und Prüfmethoden beschreiben.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Stand der Technik unter Einsatz von Methodenkompetenz durch eigene Kreativität zu erweitern.</p> <p>Ein übergeordnetes Ausbildungsziel ist es, Anforderungen zur weltweiten Einsetzbarkeit der Maschinen zu definieren und technologisch umzusetzen.</p>

Modulinhalte	<p>Konstruktive Grundlagen für Maschinen zur Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik</li> <li>• Analyse des Standes der Technik zur Darstellung von Funktionsketten</li> <li>• Konstruktionsschemata für die Teilfunktionen</li> <li>• Variation und Kombination von Lösungselementen zur Weiterentwicklung des Standes der Technik</li> <li>• Stoff-, Energie- und Signalfluss</li> <li>• Regelwerke und Prüfwesen</li> </ul> <p>Praktikumsversuche: Feldversuche zu ausgewählten Themen aus den Bereichen Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung und Pflanzenschutz wie z.B. Saatgutvereinzelung, Arbeitsqualitätsuntersuchungen</p>								
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum								
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung und/oder Klausur								
Empfohlene Voraussetzungen	Keine								
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B5								
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schön, H., Boxberger, J., et.al.: , Landtechnik, Bauwesen: Verfahrenstechnik – Arbeit – Auernhammer, H., Bauer, R., Gebäude– Umwelt., BLV- Münster, Verlagsgesellschaft München, ISBN 3405143497</li> <li>• Eichhorn, H.: Landtechnik, Ulmer Verlag Stuttgart, ISBN 3800110865</li> <li>• Estler, M. und H. Knittel: Praktische Bodenbearbeitung, DLG-Verlag Frankfurt, ISBN 3769005295</li> </ul>								

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript &amp; multimediales Vorlesungsdokument</li></ul>
--	---



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B229	<b>Projekt „Mobile Arbeitsmaschinen 1“</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrich
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Ulrich
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Bestandteile des Produktentwicklungsprozesses bei mobilen Arbeitsmaschinen, wie Land-, Bau-, Forst-, Kommunal- sowie Sondermaschinen zu erläutern.</p> <p>Sie können erlerntes Ingenieurwissen für die Entwicklung und Konstruktion von mobilen Arbeitsmaschinen anwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage Produktentwicklungskosten sowie Kosten der Lösungssuche und Erarbeitung von Lösungskonzepten in der Produktentwicklung zu ermitteln.</p>
Modulinhalte	<p><b>1. Einführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Begriffes eines Produktes</li> <li>• Wert eines Produktes</li> <li>• Merkmale eines Produktes</li> </ul> <p><b>2. Erläutern des Produktentwicklungsprozess</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anstoß von Entwicklungsprozessen</li> <li>• Modelle des Produktentwicklungsprozesses</li> <li>• Arbeitsschritte und Methoden der Definition, Konzeption und Gestaltung von Produkten</li> <li>• Erfolgsfaktoren der Produktentwicklung</li> </ul> <p><b>3. Erläutern des Einflusses der Wettbewerbsstrategie auf die Produktentwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele eines Unternehmens</li> <li>• Optionen der Wettbewerbsstrategie und ihr Einfluss auf die Produktentwicklung</li> </ul>

#### **4. Produktdefinition mobile Arbeitsmaschine**

- Anforderungen ermitteln und dokumentieren
- Analyse der Anforderungsbeschreibung
- Bestimmung der Zielkosten für das Produkt
- Wirtschaftlichkeit des Entwicklungsprojektes

#### **5. Formulieren der Produktkonzeption**

- Ziele der Konzeptphase
- Funktionale Beschreibung des Produktes
- Aufteilung der Zielkosten auf die Produktfunktionen
- Lösungssuche
- Klassifizierung und Bewertung von Lösungsideen
- Auswahl von Lösungskonzepten anhand von Bewertungskriterien

#### **6. Durchführung einer Produktgestaltung**

- Aufgaben im Rahmen der Produktgestaltung
- Strukturierung von Produkten
- Funktion-Kosten-Matrix

#### **7. Anwendung zum Produktdesign**

- Einführung
- Der Designprozess

#### **8. Erstellen von Quality Funktion Deployment (QFD)**

- Marketing-Technik-Matrix
- Erstellung des House of Quality

#### **9. Anwendung wirtschaftlicher Bewertung von Produktentwicklungsprojekten**

- Kosten im Zusammenhang mit der Entwicklung von Produkten
- Investitionen, Amortisation und Wirtschaftlichkeit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> <li>• Anwendung der Wirtschaftlichkeitsberechnung im Entwicklungsprozess</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Praktikum
Leistungsnachweis	Projektarbeiten, Ausarbeitung, Präsentation, Vortrag
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload  (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Vorlesung                      20 Std.  Projektstätigkeit                      130 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B6
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Pahl: Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung. 7. Aufl. Springer, Berlin 2007, ISBN 978-3-540-34060-7.</li> <li>• Werner Engeln: Methoden der Produktentwicklung. Oldenbourg Industrieverlag, München 2006, ISBN 978-3-8356-3112-0</li> <li>• Udo Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte. 2. Aufl. Springer, Berlin 2007, ISBN 978-3-540-37435-0.</li> <li>• Thomas Weber: Innovative Produktentwicklung - Das Ergebnis nicht dem Zufall überlassen], AUNET, Berlin 2007</li> <li>• Arno Langbehn: Praxishandbuch Produktentwicklung. Campus Verlag, Frankfurt New York 2010, ISBN 978-3-593-39201-1</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B230	<b>Bodenkunde und landwirtschaftliche Produktionstechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Bodenbestandteile, den Bodenkörper und die Faktoren der Bodenbildung zu erläutern.</p> <p>Sie können wichtige Bodenarten und deren charakteristischen Eigenschaften identifizieren sowie international typische, großräumig verbreitete Bodenarten bestimmen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Standorteigenschaften der Böden zu unterscheiden, die spezielle Funktion des Bodens als Pflanzenstandort und Fahrbahn zu bewerten, den Wasserhaushalt des Bodens zu ermitteln und die Befahrbarkeit abzuleiten.</p> <p>Sie können weiterhin Einflussfaktoren der Bodenbelastung angeben, Bodenbelastung und –verdichtung analysieren und landtechnische Verfahren zur Bodenschonung im Ackerbau einordnen.</p> <p>Sie sind in der Lage technische Ansprüche an die Verfahrensketten herauszustellen, Fahrwerke und Bodenbelastung gegenüberzustellen sowie Verfahrensketten im Hinblick auf die Belastung des Bodens zu beurteilen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen und Prozesse der Bodenentstehung und –zerstörung: Klima, Ausgangsgestein, Wasser, menschliche Einflüsse, Flächenverbrauch, Erosion, Verdichtung, Übernutzung, Versalzung, chemische Belastungen</li> <li>• Bodenbelastung und Bodenverdichtung: Ursachen, Wirkungen auf Porenvolumen und Eindringwiderstand, nutzbares Bodenwasser und nutzbarer Wurzelraum</li> <li>• Technische Lösungen zur Bodenkonservierung und –rekultivierung: Verfahren zur Beseitigung von Schadverdichtungen, Rekultivierung von landwirtschaftlichen Flächen</li> <li>• Ackerbauliche Konzepte für eine nachhaltige Bewirtschaftung:</li> </ul>

	<p>Konservierende Bewirtschaftung, Konstante Fahrspuren, No Till und Strip Till, termingerechte Arbeitserledigung und passende Produktions-/Maschinen-/Verfahrensplanung</p> <p>Praktikumsversuche: Bodenansprache im Feld, Beschreibung eines Profils und Bestimmung des Bodentyps, Befahrversuche, Messungen zur Belastung, Verfahrensvergleiche zur Bestelltechnik mit Bonitur und Beurteilung der Arbeitsqualität</p>								
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum								
Leistungsnachweis	Klausur								
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Technische Eigenschaften biologischer Stoffe“, Semester B3								
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B6								
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Schachtschabel, H.-P- Blume, Lehrbuch der Bodenkunde, Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart</li> <li>• Bodenkunde in Stichworten von Winfried E. H. Blum von Borntraeger (Broschiert - 2. Mai 2007)</li> <li>• Landwirtschaftliches Lehrbuch, 6 Bde., Landtechnik von Horst Eichhorn von Ulmer (Eugen) (Gebundene Ausgabe - 1999)</li> <li>• Aktuelle Zeitschriftenartikel, DLG-Mitteilungen, Top agrar, LoP-Landwirtschaft ohne Pflug</li> </ul>								

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B232	<b>Precision Farming</b>
Credits	5
Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen
Modulziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage die Zielsetzung und Vorteile einer zielgerichteten Bewirtschaftung (Precision Farming) im Vergleich zu konventionellen Methoden im Pflanzenbau/Ackerbau einzuordnen.</p> <p>Sie können die daraus resultierenden technischen Anforderungen herausstellen sowie die Notwendigkeiten und Grundlagen der Normierung in der Elektronik für Landtechnik (ISOBUS) formulieren.</p> <p>Sie sind in der Lage die Bausteine des ISOBUS (gem. ISO 11783) zu interpretieren und können die Anforderungen der Praxis an die Konzepte des Precision Farming im Markt darstellen, technische Lösungen für Schlepper und Anbaugerät erläutern sowie Arbeitsqualität, Einsatzsicherheit und Zielerreichung von Angeboten zum Precision Farming prüfen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge des Pflanzenbaus – Aussaat, Pflege und Düngung</li> <li>• Verfahrenstechnik im Pflanzenbau – Technische Prozesse zu Bestandsaufbau, Pflege und Ernte</li> <li>• Einsatzfelder für Methoden der Präzisionslandwirtschaft</li> <li>• System Schlepper und Anbaugerät – Kommunikation und Steuerung Traktor/Gerät</li> <li>• ISOBUS – Norm ISO11783 – Aufbau/Struktur und Umsetzung der Norm in der Praxis (Industrie + Landwirtschaft)</li> <li>• Technische Konzepte der Industrie für das Precision Farming</li> <li>• Satellitentechnik als Voraussetzung für Präzisionslandwirtschaft</li> <li>• Einsatz von Spurführungssystemen - Lösungen und Anwendungsbereiche</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte zu Dokumentation und Controlling in der Landwirtschaft (Ackerschlagkarteien, Flottenmanagementsysteme)</li> <li>• Lösungen zum ressourcenschonenden Einsatz der Technik im Feld</li> </ul>								
Lehrmethoden/-formen	<p>Vorlesung</p> <p>Praktikum (Blockpraktikum z.B. zusammen mit „Bodenbearbeitung“ und „Projektarbeiten“): Sensorgenauigkeiten im Feld, Einsatz von Spurführungssystemen, Vergleichende Versuche, Flächenkartierung (Ertrag und Bodenkennwerte)</p> <p>Übung: Grundlagen der Programmierung, Erstellung einfacher Programmierungen, Beurteilung von Terminals (Menüführung, Ergonomie, Bedienerfreundlichkeit), Betriebsmanagementsoftwaresysteme (Datentransfer und Weiterverarbeitung)</p>								
Leistungsnachweis	Klausur								
Empfohlene Voraussetzungen	Keine								
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B6								
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahrbuch Agrartechnik, DLG Verlag</li> <li>• Auernhammer, Hermann: Elektronik in Traktoren und Maschinen, Verlagsunion Agrar</li> <li>• Aktuelle Fachzeitschriften (Landtechnik, DLG-Mitteilungen, Top</li> </ul>								

	agrar), Verschiedene Artikel
--	------------------------------



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B233	<b>Landmaschinen 2 ( für Erntetechnik )</b>
Credits	5
Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Wesche
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Wesche
Modulziele	<p>Die folgenden Lernziele beziehen sich auf Maschinen zur Ernte von Halmgut, Körnern und Wurzelfrüchten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Stand der Technik zu erläutern, die Gesamtfunktion und Wirkmechanismen der Maschinen zu bestimmen und in Teilfunktionen (Funktionsketten) zu übertragen sowie daraus technische Gestaltungsmöglichkeiten für Teilfunktionen/Baugruppen zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können reale Maschinen und weiterführende Entwürfe nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien entwerfen, einordnen, bewerten und auf dieser Basis Entscheidungen zur Weiterentwicklung in begründeter Auswahl treffen. Sie können Maschinen für konkrete Anwendungsfälle wie z.B. zur Ernte von Halmgut oder Getreidekörnern, Rüben oder Kartoffeln in Abhängigkeit der jeweiligen Erntebedingungen auswählen.</p> <p>Sie sind in der Lage Inhalte wesentlicher Regelwerke zusammenfassend zu erläutern und Prüfmethode zu beschreiben.</p> <p>Sie können den Stand der Technik unter Einsatz ihrer Methodenkompetenz durch eigene Kreativität erweitern.</p> <p>Ein übergeordnetes Ausbildungsziel ist es, Anforderungen zur weltweiten Einsetzbarkeit der Maschinen zu definieren und technologisch umzusetzen.</p>

Modulinhalte	<p>Konstruktive Grundlagen für Maschinen zur Ernte von Halmgut, Körnern und Wurzelfrüchten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik</li> <li>• Analyse des Standes der Technik zur Darstellung von Funktionsketten</li> <li>• Konstruktionsschemata für die Teilfunktionen</li> <li>• Variation und Kombination von Lösungselementen zur Weiterentwicklung des Standes der Technik</li> <li>• Stoff-, Energie- und Signalfluss</li> <li>• Regelwerke und Prüfwesen</li> </ul> <p>Praktikumsversuche: Feldversuche zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Erntetechnik</p>								
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum								
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung, Klausur, Entwurf und/oder Praktikumsberichte, Vortrag (Die angegebenen Prüfungsformen verstehen sich als Alternativen, die zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben werden.)								
Empfohlene Voraussetzungen	Modul: „Technische Eigenschaften biologischer Stoffe“, Semester B3								
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B7								
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schön, H., Boxberger, J., et.al.: , Landtechnik, Bauwesen: Verfahrenstechnik – Arbeit – Auernhammer, H., Bauer, R., Gebäude– Umwelt., BLV- Münster, Verlagsgesellschaft München, ISBN 3405143497</li> <li>• Eichhorn, H.: Landtechnik, Ulmer Verlag Stuttgart, ISBN 3800110865</li> </ul>								

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Estler, M. und H. Knittel: Praktische Bodenbearbeitung, DLG-Verlag Frankfurt, ISBN 3769005295</li><li>• Vorlesungsskript &amp; multimediales Vorlesungsdokument</li></ul> |
|--|---|



Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerhard Pahl: Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung. 7. Aufl. Springer, Berlin 2007, ISBN 978-3-540-34060-7.</li><li>• Werner Engeln: Methoden der Produktentwicklung. Oldenbourg Industrieverlag, München 2006, ISBN 978-3-8356-3112-0</li><li>• Udo Lindemann: Methodische Entwicklung technischer Produkte. 2. Aufl. Springer, Berlin 2007, ISBN 978-3-540-37435-0.</li><li>• Thomas Weber: Innovative Produktentwicklung - Das Ergebnis nicht dem Zufall überlassen], AUNET, Berlin 2007</li><li>• Arno Langbehn: Praxishandbuch Produktentwicklung. Campus Verlag, Frankfurt New York 2010, ISBN 978-3-593-39201-1</li></ul>
----------------------	---

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B235	<b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b>
Credits	13 (12 + 1)
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen der Studienrichtung Landmaschinentechnik
Modulziele	<p>Mit dem erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit demonstrieren die Studierenden ihre Fähigkeit, innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine gegebene praxisorientierte Problemstellung aus dem Fachgebiet Landmaschinentechnik unter Einsatz wissenschaftlicher und fachpraktischer Methoden zu lösen.</p> <p>Sie zeigen damit, dass sie in einer typischen Situation des Ingenieuralltags kompetent handeln können.</p> <p>Das Kolloquium dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.</p>
Modulinhalte	Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder einer anderen ingenieurmäßigen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. In fachlich geeigneten Fällen kann sie auch eine schriftliche Hausarbeit mit fachliterarischem Inhalt sein. Die Bachelorarbeit kann auch in einem Industriebetrieb durchgeführt werden.
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	schriftlicher Bericht, Präsentation und mündliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	gemäß Prüfungsordnung

<p>Workload (30 Std./Credit)</p>	<p>390 Std./13 Credits</p> <p>Bachelorarbeit                      360 Std.</p> <p>Kolloquium                      30 Std.</p>
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>Semester B7</p>
<p>Empfohlene Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B236	<b>Bachelorseminar</b>
Credits	4
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Siebertz
Dozenten	Frau Meinhardt, M. A., Frau Mai, M. A.
Modulziele	<p>Das Bachelorseminar dient der Befähigung, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig begründen zu können.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten Problemlösungskompetenz durch eigenständige Lösungsvorschläge und deren Bewertung.</p> <p>Sie erlangen die Befähigung zu lebenslangem Lernen durch eigenständiges Arbeiten und durch das Trainieren von Analyse und kritischer Bewertung.</p> <p>Sie trainieren Vortragsweise und Diskussionskultur.</p>
Modulinhalte	<p>Im Bachelorseminar werden die Kriterien für eine wissenschaftliche Darstellung einer eigenständigen Arbeit in veröffentlichungsreifer Form dargestellt.</p> <p>Die Studierenden präsentieren Vorträge über die Zielsetzung und Vorgehensweise bei der Bearbeitung ihrer Bachelorarbeit.</p> <p>Sie erstellen exemplarisch Patent- und Literaturrecherchen.</p>
Lehrmethoden/-formen	Seminar
Leistungsnachweis	Seminarvortrag
Empfohlene Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung
Workload	120 Std./4 Credits
(30 Std./Credit)	Seminar      120 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B7



Empfohlene Literatur	themenabhängig
----------------------	----------------

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B321	<b>Apparatebau und Wärmeübertrager</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Modulziele	Die Studierenden können einschlägige deutsche und US-amerikanische Regelwerke zu Druckbehältern benennen, anwenden und interpretieren. Sie konstruieren verfahrenstechnische Apparate und Druckbehälter unter Berücksichtigung geltender Regelwerke (AD-Merkblätter) und erstellen die notwendigen Festigkeitsnachweise. Die Studierenden können Rührwerksbehälter, Wärmeübertrager, Kondensatoren und Verdampfer auswählen und prozesstechnisch dimensionieren. Sie können ihre Eigenschaften erläutern und Skizzen von einer Qualität anfertigen, wie sie für die Erstellung von Apparatedatenblättern (Basisplanung) benötigt werden. Sie können eine Optimierung hinsichtlich variabler Kosten und fixer Kosten durchführen. Die Studierenden strukturieren die notwendigen Berechnungsschritte selbstständig, übertragen diese Struktur auf eine Software zur Tabellenkalkulation und führen die Berechnungen inklusive einer Sensitivitätsanalyse selbstständig durch.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtlicher Rahmen</li> <li>• Regeln der Technik</li> <li>• Werkstoffauswahl und Korrosionsschutz</li> <li>• Korrosionsverhinderung und Korrosionsschutz</li> <li>• Konstruktion und verfahrenstechnische Dimensionierung</li> <li>• Wärmeübertrager, Kondensatoren, Verdampfer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauformen</li> <li>- Eigenschaften</li> <li>- Basisplanung</li> <li>- konstruktive Details</li> </ul> </li> <li>• wärmetechnische Auslegung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrbündelwärmeübertrager</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plattenwärmeübertrager</li> <li>- Rührwerksbehälter</li> <li>- Verdampfer</li> <li>- Kondensatoren</li> <li>- Mehrfacheffektverdampfer</li> <li>• Druckbehälter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rührwerksbehälter</li> <li>- Bauformen</li> <li>- Rührer, Leistung, Mischzeit</li> <li>- Dichtungssysteme für Wellen</li> <li>- Basisplanung</li> </ul> </li> <li>• Designprozess und heuristische Regeln</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Proseminar, Übung						
Leistungsnachweis	Klausur						
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Technische Strömungslehre“, Semester B2</p> <p>„Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3</p> <p>„Apparatebau“, Semester B3</p>						
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Seminar</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Seminar	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Seminar	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B5						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klapp, E.: Apparate und Anlagentechnik, Springer (2002)</li> <li>• Wagner, W.: Festigkeitsberechnung im Rohrleitungs- und Apparatebau Vogel-Verlag (2002)</li> <li>• VDI-Wärmeatlas: Berechnungsblätter für die Wärmeübertragung, Springer (2005)</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B322	<b>Energetische Komponenten</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Richter
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Richter
Modulziele	Die Studierenden führen eine Verbrennungsrechnung durch. Sie benennen, erläutern und skizzieren ausgewählte energetische Komponenten. Sie wählen geeignete energetische Komponenten aus, identifizieren korrekte Prozessbedingungen und legen die Komponenten prozesstechnisch aus. Die Studierenden können Betriebsdaten aufnehmen, auswerten, analysieren und bewerten. Sie strukturieren die notwendigen Berechnungsschritte selbstständig, übertragen diese Struktur auf eine Software zur Tabellenkalkulation und führen die Berechnungen inklusive einer Sensitivitätsanalyse selbstständig durch.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>- gasförmige Brennstoffe</li> <li>- flüssige und feste Brennstoffe</li> </ul> </li> <li>• Verbrennungsrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>- gasförmige Brennstoffe</li> <li>- flüssige und feste Brennstoffe</li> </ul> </li> <li>• Brenner <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasbrenner</li> <li>- Ölbrenner</li> <li>- Feststoffbrenner</li> </ul> </li> <li>• Wärmeübertragung im Ofenraum <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konvektion</li> <li>- Strahlung</li> </ul> </li> <li>• Wärmeträgermedien <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heißdampf, Verteilung, Erzeugung</li> <li>- Wärmeträgeröl, Verteilung, Erwärmung</li> </ul> </li> <li>• Brüdenverdichtung</li> <li>• Wärmepumpen, Adsorptionskältemaschinen</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B323	<b>Thermische Verfahrenstechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Modulziele	Die Studierenden können die thermodynamischen Grundlagen und Modellvorstellungen der Fluidverfahrenstechnik nennen und beschreiben. Sie können Apparate zur Destillation, Rektifikation, Extraktion, Absorption und Desorption sowie Kristallisation verfahrenstechnisch dimensionieren (Basisplanung). Sie können dabei im Spannungsfeld fixe Kosten / variable Kosten eine Optimierung durchführen. Die Studierenden können Bauformen nennen und erläutern, skizzieren, Auswahlregeln anwenden und Anwendungen nennen. Sie können Angebote von Lieferanten verfahrenstechnisch bewerten und können Prozessdaten technischer Trennapparate analysieren und bewerten. Die Studierenden können die notwendigen Berechnungsschritte selbständig strukturieren, diese Struktur auf eine Software zur Tabellenkalkulation übertragen und die Berechnungen inklusive einer Sensitivitätsanalyse selbständig durchführen.
Modulinhalte	<u>Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die thermischen Trennverfahren, Prinzipien der Stofftrennung, Phasengleichgewichte, Trennfaktor</li> </ul> <u>Destillation und Rektifikation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasengleichgewichte bei idealen und realen Gemischen, Azeotrope, Siede- und Gleichgewichtsdiagramm, Offene Blasendestillation</li> <li>• Kontinuierliche Rektifikation: Bodenzahl nach McCabe-Thiele, Fenske/Underwood/Gilliland Wahl des Rücklaufverhältnisses, Mengen- und Wärmebilanz, Bodenwirkungsgrad</li> <li>• Diskontinuierliche Rektifikation</li> <li>• Ausführung und Dimensionierung von Bodenkolonnen</li> <li>• Ausführung und Dimensionierung von Füllkörper- und Pa-</li> </ul>

	<p>ckungskolonnen nach der HTU-NTU-Methode</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rektifikation von Gemischen mit mehr als zwei Komponenten</li> <li>• Kolonnen mit mehreren Einspeisungen und Seitenströmen</li> </ul> <p><u>Extraktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mischungslücken, Flüssig-flüssig-Phasengleichgewicht</li> <li>• Einstufige flüssig-flüssig-Extraktion, Kreuzstrom-Extraktion, Gegenstrom-Extraktion</li> <li>• Trennstufenzahl im Dreiecks- und Beladungsdiagramm</li> <li>• Fluidynamische Vorgänge und Stoffaustausch bei der Extraktion</li> <li>• Wahl des Extraktionsmittels</li> <li>• Extraktionsapparate</li> </ul> <p><u>Absorption/Desorption</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Grundlagen: Phasengleichgewicht, Absorptionswärme, chemische Absorption, physikalische Absorption</li> <li>• Bestimmung der Trennstufenzahl</li> <li>• Regeneration des Absorptionsmittels</li> <li>• Ausführung und Dimensionierung von Absorptions-Desorptionskolonnen</li> <li>• Designprozess und heuristische Regeln</li> <li>• Kostenschätzung</li> </ul> <p><u>Kristallisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Übersättigung, Keimbildung und Keimwachstum</li> <li>• Kristallisatoren</li> <li>• Design und heuristische Regeln</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung, Praktikum
Leistungsnachweis	Klausur und/oder mündliche Prüfung, Bericht
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 1“, Semester B1</p> <p>„Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 2“, Semester B2</p>

	„Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Vorlesung 30 Std.  Übung 30 Std.  Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B6
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sattler, Klaus, Adrian, Till: Thermische Trennverfahren. Auflage: 3. überarb. u. erw. Auflage. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGa (2001)</li> <li>• Mersman, Alfons, Kind, Matthias, Stichlmair, Johann: Thermische Verfahrenstechnik. 2., wesentlich erweiterte und aktualisierte Auflage. Springer Berlin Heidelberg (2005)</li> <li>• Schlünder, Ernst-Urlich, Thurner, Franz: Destillation, Absorption, Extraktion. Vieweg Friedrich + Sohn Verlag (1995)</li> <li>• Vauck, Wilhelm R.A., Müller, Hermann A.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. 11. überarbeitete. und erweiterte Auflage. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA (1999)</li> <li>• Billet, Reiner: Industrielle Destillation. Wiley-VCH (1995)</li> <li>• Maćkowiak, J.: Fluidodynamik von Füllkörpern und Packungen, Springer Berlin Heidelberg (2003)</li> <li>• Perry, Robert, H.; Green, D. W.:  Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li> <li>• Poling, B. E.; Prausnitz, J. M.; O'Connell, J.P.:  The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill Professional (2001)</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B324	<b>Reaktionstechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Modulziele	<p>Die Studierenden berechnen die Gleichgewichtskonstante, die Gleichgewichtszusammensetzung und die Reaktionsgeschwindigkeit einfacher chemischer Reaktionen und beschaffen die hierzu notwendigen Daten aus der Fachliteratur. Sie benennen, erläutern und skizzieren industrielle Reaktorarten und wählen geeignete Reaktortypen aus. Sie identifizieren korrekte Prozessbedingungen und Reaktorvolumina für einfache Reaktionssysteme und legen ideale Reaktoren reaktionstechnisch aus. Die Studierenden können die Übertragung chemischer Reaktionen vom Labor- in den Produktionsmaßstab nachvollziehen und schätzen die Kosten chemischer Reaktoren. Sie strukturieren die notwendigen Berechnungsschritte selbstständig, übertragen diese Struktur auf eine Software zur Tabellenkalkulation und führen die Berechnungen inklusive einer Sensitivitätsanalyse selbstständig durch. Sie können Labor- und Technikumsversuche aus dem Themenbereich der Reaktionstechnik selbstständig durchführen, auswerten, interpretieren und schriftlich dokumentieren.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsgleichgewicht</li> <li>• Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennung der Variablen</li> <li>- numerische Integration</li> </ul> </li> <li>• Geschwindigkeit chemischer Reaktionen</li> <li>• absatzweise und halbkontinuierliche betriebene Reaktoren</li> <li>• kontinuierlich betriebener idealer Rührkesselreaktor</li> <li>• kontinuierlich betriebener idealer Rohrreaktor</li> <li>• Verweilzeitverteilung <ul style="list-style-type: none"> <li>- experimentelle Ermittlung</li> <li>- Einfluss auf Umsatz und Selektivität</li> </ul> </li> </ul>





Modulnummer	Modulbezeichnung
9B325	<b>Projekt „Apparatebau und Wärmeübertrager“</b>
Credits	3,5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Richter
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Richter
Modulziele	Die Studierenden können selbstständig im arbeitsteiligen Team am konkreten Praxisbeispiel Wärmeübertrager, Druckbehälter und Rührwerksbehälter auswählen, verfahrenstechnisch dimensionieren und konstruieren. Sie können ein Projekt mittlerer Komplexität planen, dokumentieren und die Ergebnisse mittels Vortrag vorstellen.
Modulinhalte	Die praktische Anwendung der im Modul „Apparatebau und Wärmeübertrager“ (Semester B5) vermittelten Lehrinhalte
Lehrmethoden/-formen	Seminar, Projekt
Leistungsnachweis	Bericht, Präsentation
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Apparatebau und Wärmeübertrager“, B5, parallel oder nachfolgend
Workload (30 Std./Credit)	105 Std./3,5 Credits  Seminar      15 Std.  Eigenarbeit    90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B5
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI-Wärmeatlas: Berechnungsblätter für die Wärmeübertragung, Springer (2005)</li> <li>• Perry, R. H.; Green, D. W.:  Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li> <li>• Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West. R.E.:  Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed,  McGraw-Hill (2003)</li> <li>• Wagner, W.: Festigkeitsberechnung im Rohrleitungs- und Apparatebau Vogel-Verlag (2002)</li> </ul>





Modulnummer	Modulbezeichnung
9B327	<b>Prozessleittechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Haber
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Haber
Modulziele	<p>Die Studierenden nennen, beschreiben und skizzieren Automatisierungsstrukturen verfahrenstechnischer Grundoperationen. Sie übertragen dieses Wissen auf verwandte Fragestellungen sowie auf anlagenweite Automatisierungsaufgaben.</p> <p>Die Studierenden ermitteln optimale Regelungsparameter und planen Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen. Die Studierenden nennen und beschreiben Konzepte zur Anlagensicherheit. Sie beschreiben und erläutern Struktur und Funktionen von speicherprogrammierten Steuerungen und Prozessleitsystemen und planen Steuerungen und Regelungen mit Automatisierungsgeräten.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Symbole der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>- Regelungsstrukturen im Verfahrensfliessbild und im Rohr- und Instrumentenfliessbild</li> </ul> </li> <li>• Regelungskonzepte und Regelungsoptimierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- vermaschte Regelungen (z.B. Kaskaden-, Verhältnis-, usw)</li> <li>- Mehrgrößenregelungen</li> <li>- anlagenweite Regelungskonzepte</li> <li>- optimale Reglereinstellung</li> </ul> </li> <li>• Regelung verfahrenstechnischer Anlagen- und Prozessgrößen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massen- und Volumenstrom, Dosierung</li> <li>- Druck und Füllstand in Behältern</li> <li>- Produkttemperatur in Wärmeüberträgern</li> <li>- Temperaturführung von Reaktoren</li> <li>- Regelung von Rektifikations- und Extraktionskolonnen</li> </ul> </li> <li>• Logische Steuerungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- logische Funktionen und deren Vereinfachung</li> </ul> </li> </ul>





	zesse: Eine Einführung für Techniker und Ingenieure. Oldenbourg Industrieverlag (2002)
--	--

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B328	<b>Anlagenplanung</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Richter
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Richter
Modulziele	Die Studierenden beschreiben den Prozess der Anlagenplanung und ordnen die einzelnen Tätigkeiten den drei Hauptphasen Vorplanung, Basisplanung und Ausführungsplanung zu. Sie haben den kompletten Prozess der Anlagenplanung von der Prozessentwicklung bis hin zur Dokumentation und Inbetriebnahme anhand eines repräsentativen Beispiels nachvollzogen. Die Studierenden beschreiben die nach dem Stand der Technik zur Verfügung stehenden Arbeitstechniken und Werkzeuge und bewerten ihre Stärken und Schwächen. Sie haben erkannt, dass der Prozess der Anlagenplanung ein ganzheitlicher Prozess ist, der nur dann effizient und im internationalen Kontext wettbewerbsfähig ablaufen kann, wenn er im arbeitsteiligen Team mit eindeutig definierten Schnittstellen durchgeführt wird. Sie erläutern die rechtlichen Aspekte der Anlagenplanung und wenden Methoden zur Analyse der Gefahren und Risiken an.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektablauf, Planung und Kontrolle</li> <li>• Produktentwicklung vs. Verfahrensentwicklung</li> <li>• Verfahrensbewertung und Verfahrensoptimierung</li> <li>• Maßstabsvergrößerung</li> <li>• Auftragsakquisition, Angebot, Vertrag</li> <li>• Vorplanung, Machbarkeitsstudie</li> <li>• Basisplanung</li> <li>• Ausführungsplanung</li> <li>• Ausschreibung und Beschaffung</li> <li>• Montageplanung</li> <li>• Bau- und Inbetriebnahmeplanung</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Softwarewerkzeuge (CAE, z.B. COMOS FEED)</li> </ul>




	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosionsschutz</li> <li>• Analyse der Gefahren und Risiken (PAAG)</li> <li>• Ökologische Analyse</li> <li>• Schätzung der fixen Investition und der Herstellkosten</li> <li>• Ansätze zur Energieintegration</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	<p>Proseminar, Übung</p> <p>Das im Rahmen dieses Moduls theoretisch erarbeitete Wissen wird im Modul „Projekt Anlagenplanung“ anhand eines virtuellen Anlagenbauprojekts angewendet.</p>						
Leistungsnachweis	Klausur						
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Module:</p> <p>„Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3</p> <p>„Projekt ‚Machbarkeitsstudie‘“, Semester B3</p>						
<p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B6						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sattler, H.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen, Wiley-VCH (2000)</li> <li>• Helmus, F.P. Anlagenplanung von der Anfrage bis zur Abnahme, Wiley-VCH (2003)</li> <li>• Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West, R.E.:  Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed,  McGraw-Hill (2003)</li> <li>• Kletz, T.: What Went Wrong? Case Histories of Plant Disasters.  Gulf Professional Publishing (1999)</li> <li>• IVSS: Gefahrenermittlung, Gefahrenbewertung.  ISA Prevention Series No. 2027 (G) ISBN 92-843-7122-8 (1997)</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B329	<b>Prozesssimulation</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Modulziele	Die Studierenden beschreiben die Anwendung einer kommerziellen Software zur Prozesssimulation und skizzieren und erläutern mit Hilfe von Ablaufdiagrammen den Vorgang der Prozesssimulation. Die Studierenden bilden einen aus 10-15 Standardmodulen zusammengesetzten, verfahrenstechnischen Prozess mit Hilfe eines kommerziellen Prozesssimulators ab. Sie können die Stärken und Schwächen der Prozesssimulation benennen und können begründen, aus welchen Gründen das Werkzeug „Prozesssimulation“ nur auf Basis einer soliden verfahrenstechnischen Grundlagenausbildung erfolgreich angewendet werden kann.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung und Nutzen der Prozesssimulation in der verfahrenstechnischen Praxis</li> <li>• Modul- und gleichungsbasierter Ansatz</li> <li>• kommerzielle Simulationswerkzeuge</li> <li>• Methoden der Modellbildung und Dokumentation</li> <li>• Berechnung von Stoff- und Systemparametern</li> <li>• Wahl der korrekten thermodynamischen Methode</li> <li>• Berechnung von Aktivitätskoeffizienten</li> <li>• Stationäre Standardmodelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrleitungen</li> <li>- Pumpen, Kompressoren</li> <li>- Stromteiler, Separatoren und „Black-Box-Module“</li> <li>- Wärmeübertrager und Öfen</li> <li>- Flashmodul</li> <li>- Rektifikation, Extraktion</li> <li>- Gibbs-Reaktor</li> <li>- stöchiometrischer Reaktor</li> <li>- kinetischer Reaktor</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Handhabung von Feststoffen (Zyklon, Filter, Mühle, Siebter)</li> <li>• dynamische Standardmodelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Batchreaktor</li> <li>- Batchkolonne</li> </ul> </li> <li>• Berücksichtigung von stofflichen Rückführungen (iterative Lösungsmethoden)</li> <li>• Kopplung von mehreren Standardmodellen zur Beschreibung von Apparaten und Prozessstufen</li> <li>• Entwicklung eines individuellen Modells (Kopplung mit Excel)</li> </ul>								
Lehrmethoden/-formen	<p>Proseminar, Übung</p> <p>Das im Rahmen dieses Moduls erarbeitete Wissen wird im Modul „Projekt Anlagenplanung“ anhand eines virtuellen Anlagenbauprojekts angewendet.</p>								
Leistungsnachweis	Handhabungsprüfung								
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3								
Workload (30 Std./Credit)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">150 Std./5 Credits</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	150 Std./5 Credits		Seminar	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
150 Std./5 Credits									
Seminar	30 Std.								
Übung	30 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B6								
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perry, R. H.; Green, D. W.:  Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li> <li>• Poling, B. E.; Prausnitz, J. M.; O'Connell, J.P.:  The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill Professional (2001)</li> <li>• Handbuch und Onlinehilfe der Software Chemcad</li> </ul>								

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B330	<b>Feststoffverfahrenstechnik</b>
Credits	5
Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Schubert
Modulziele	Die Studierenden erläutern die prinzipiellen Zusammenhänge der Betriebsparameter von Apparaten und Maschinen zur Handhabung von Feststoffen. Sie bilanzieren Produktdurchsätze für partikelförmige Stoffe und beschreiben und berechnen die Veränderung der Partikelgrößenverteilungen durch ausgewählte Apparate und Maschinen. Sie dimensionieren verfahrenstechnisch ausgewählte Apparate und Anlagenkomponenten der Feststoffverfahrenstechnik. Sie können Labor- und Technikumsversuche aus dem Themenbereich der Feststoffverfahrenstechnik selbstständig durchführen, auswerten, interpretieren und schriftlich dokumentieren.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden zur Charakterisierung von Partikelgrößenverteilungen</li> <li>• Partikeln und disperse Systeme</li> <li>• Partikelgrößenanalyse</li> <li>• Mehrphasenströmungen</li> <li>• Zerkleinern</li> <li>• Klassieren und Trennen</li> <li>• Partikelabscheidung aus Gasen</li> <li>• Mechanische Flüssigkeitsabtrennung</li> <li>• Festbett- und Wirbelschichtverfahren</li> <li>• Agglomerieren und Granulieren</li> <li>• Dosieren</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Proseminar, Übung, Praktikum
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3

<p>Workload (30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Seminar</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Seminar	30 Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Seminar	30 Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>Semester B6</p>						
<p>Empfohlene Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer (2011)</li> <li>• Perry, R. H.; Green, D. W.:  Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B331	<b>Projekt „Anlagenplanung“</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Richter
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Richter
Modulziele	Die Studierenden planen selbstständig im arbeitsteiligen Team am konkreten Praxisbeispiel eine prozesstechnische Anlage. Sie planen ein Projekt höherer Komplexität, dokumentieren dies und präsentieren die Ergebnisse im Rahmen von Vorträgen.
Modulinhalte	Die praktische Anwendung der im Modul „Anlagenplanung“ (Semester B6) vermittelten Lehrinhalte
Lehrmethoden/-formen	Seminar, Projekt
Leistungsnachweis	Bericht, Präsentation
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Anlagenplanung“, Semester B6, parallel oder nachfolgend
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Seminar      30 Std.  Eigenarbeit    120 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B6
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navarrete, P.; Cole, W.C.:  Planing, Estimating and Control of Chemical Construction Projects,  Marcel Dekker (2001)</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B332	<b>Kostenmanagement</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Maschinenbau
Modulziele	Die Studierenden benennen und beschreiben die Organisationsstrukturen von Unternehmen der Wertschöpfungskette der Prozessindustrie. Sie definieren Fachbegriffe des Kostenmanagements und berechnen Kennzahlen der betriebswirtschaftlichen Analyse. Die Studierenden beschreiben die Grundlagen betriebswirtschaftlichen Handelns und kommunizieren mit Betriebswirten und Controllern fachlich eindeutig und korrekt. Sie bewerten ökonomische Risiken anhand von Kennzahlen.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• betriebswirtschaftliche Grundbegriffe</li> <li>• freier Markt und Preisbildung</li> <li>• Finanzrechnung und Rechnungskontrolle</li> <li>• Bestandsrechnung</li> <li>• Erfolgsrechnung</li> <li>• Basiselemente des Kostenmanagements</li> <li>• Kostenartenrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung</li> <li>• Kostenträgerrechnung</li> <li>• Prozesskostenrechnung</li> <li>• Kostenplanung und Kostenkontrolle</li> <li>• Kostensteuerung</li> <li>• Controlling</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Module:  „Arbeitstechniken und Projektmanagement“, Semester B1


	„Projekt „Was ist Verfahrenstechnik?“, Semester B1
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Seminar 60 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B7
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scholz, H.-G.: Kostenmanagement, Hanser (2001)</li> <li>• Steven, M.: BWL für Ingenieure, Oldenburg (2008)</li> <li>• Peters, M. S.; Timmerhaus, K. D.; West, R. E.:  Plant Design and Economics for Chemical Engineers  McGraw-Hill (2003)</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B333	<b>Transport und Lagern</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Schubert
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Schubert
Modulziele	Die Studierenden beschreiben Funktionsprinzipien und Charakteristika von Pumpen und Verdichtern, von Aggregaten zur Förderung von Feststoffen sowie von Lagerbehältern. Sie erläutern diese Maschinen und Apparate anhand von Skizzen. Die Studierenden treffen im Spannungsfeld fixe Kosten / variable Kosten eine verfahrenstechnisch begründete Auswahl und schätzen die fixen Kosten. Sie dimensionieren die Apparate und Maschinen verfahrenstechnisch sowie erstellen sie Maschinen- und Apparatedatenblätter (Basisplanung) und interpretieren diese.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderaufgaben</li> <li>• Pumpen</li> <li>• Verdichter</li> <li>• Anlagenkennlinie</li> <li>• Fließen von Schüttgütern</li> <li>• Aggregate zur Förderung von Feststoffen</li> <li>• Lagerbehälter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gase</li> <li>- Flüssigkeiten</li> <li>- Feststoffe</li> </ul> </li> <li>• Explosionsschutz</li> <li>• Zündenergie und Staubexplosion</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	Module: „Feststoffverfahrenstechnik“, Semester B6 „Technische Strömungslehre“, Semester B2



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B334	<b>Projektstudienarbeit</b>
Credits	7
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Maschinenbau
Modulziele	Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung innerhalb einer vorgegebenen Frist eine gegebene praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik und dokumentieren die Ergebnisse korrekt. Sie recherchieren den Stand der Technik in der Fachliteratur und in Patenten, dokumentieren die Ergebnisse dieser Recherche und leiten daraus die für das Projekt angemessenen Schlussfolgerungen ab. Die Studierenden strukturieren ein kleines individuelles Projekt und planen die zeitlichen Abläufe.
Modulinhalte	Die Projektstudienarbeit ist in der Regel eine eigenständige kreative Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder modellbildenden Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung.
Lehrmethoden/-formen	Projekt
Leistungsnachweis	Bericht
Empfohlene Voraussetzungen	je nach gewähltem Thema, das entsprechende Modul aus den Semestern B5 und/oder B6
Workload (30 Std./Credit)	210 Std./7 Credits  Eigenarbeit 210 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B7
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li> <li>Peters, M.S.; Timmerhaus, K.D.; West, R.E.:  Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th Ed,  McGraw-Hill (2003)</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Perry, R. H.; Green, D. W.:  Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li></ul> |
|--|---|

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B335	<b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b>
Credits	12 + 1
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Dozenten und Dozentinnen des Studiengangs Maschinenbau
Modulziele	<p>Mit dem erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit demonstrieren die Studierenden ihre Fähigkeit, selbstständig eine gegebene praxisorientierte Problemstellung aus dem Fachgebiet Anlagen-, Energie- und Verfahrenstechnik unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zu lösen. Sie zeigen damit, dass sie in einer typischen Situation des Ingenieuralltags kompetent handeln können.</p> <p>Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen.</p>
Modulinhalte	Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen, modellbildenden oder einer anderen ingenieurmäßigen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung.
Lehrmethoden/-formen	Projekt. In der Regel allein und selbstständig durchgeführt und durch einen Professor / eine Professorin individuell angeleitet.
Leistungsnachweis	Bericht, Präsentation, mündliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Gemäß Prüfungsordnung
Workload (30 Std./Credit)	<p>390 Std./13 Credits</p> <p>Bachelorarbeit 360 Std.</p> <p>Eigenarbeit (Vorbereitung Kolloquium) 30 Std.</p>
Empfohlene Einordnung	Semester B7

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="598 190 1477 280">• Ebel, H.F.; Bliefert, C.; Kellersohn, A.: Erfolgreich Kommunizieren, Wiley-VCH (2000)</li></ul>
----------------------	--

## Wahlprojektmodule im Studiengang Bachelor Maschinenbau – Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau

<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Dozent*in</u>	<u>Verantwortliche*r</u>	<u>WiSe</u>	<u>SoSe</u>
Innovationsmanagement im digitalen Wandel	Prof. Dr. phil. Richert	Prof. Dr. phil. Richert	X	-
Soziotechnische Systeme	Prof. Dr. phil. Richert	Prof. Dr. phil. Richert	-	X

Anmerkung: die Modulbeschreibungen der weiteren Wahlprojekte liegen leider aktuell nicht vor. Es werden aber Projekte bei den Dozenten des Studiengangs Maschinenbau angeboten – fragen Sie hier bitte die entsprechenden Dozenten.

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B131	<b>Innovationsmanagement im digitalen Wandel</b>
Credits	10
Verantwortliche	Prof. Dr. phil. Richert
Dozenten	Prof. Dr. phil. Richert
Modulziele	<p>Die Studierenden haben am Ende des Moduls Wissen und Kompetenzen im modernen Innovationsmanagement aufgebaut, in dem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich mit den Besonderheiten von Innovationsmanagement im Zeitalter der Digitalisierung auseinandersetzen,</li> <li>• Unterschiede zwischen klassischen und modernen Ansätzen im Innovationsmanagement verstehen,</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Datas Science, Big Data und Innovationen verstehen,</li> <li>• Innovationsprozesse sowie den damit verbundenen Change steuern können und</li> <li>• ihr Wissen beispielhaft in die Konzeption eines Innovationsprojekts einbringen</li> </ul> <p>um später erfolgreich Innovationsprojekte mit klassischen und modernen Instrumenten gestalten zu können.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsmanagement &amp; Digitalisierung</li> <li>• Klassisches Innovationsmanagement</li> <li>• Modernes Innovationsmanagement</li> <li>• Datengetriebenes Innovationsmanagement</li> <li>• Data Science und Big Data (Maschinelles Lernen)</li> <li>• Steuerung von Innovationsprozessen: Promotoren der Innovation &amp; Widerstände gegen Innovationen</li> <li>• Innovation und Kooperation/ Vermarktung</li> <li>• Fallbeispiele von Innovationsprozessen</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Coaching & Beratung während der Projektdurchführung



Leistungsnachweis	Präsentation (50%), mündliche Prüfung (50%)
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	300 Std./10 Credits  Vorlesung 45 Std.  Coaching 30 Std.  Selbstständige Projektdurchführung und -organisation 225 Std.
Empfohlene Einordnung	5. oder 6. Semester Bachelor Maschinenbau
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Löhr, Karsten (2013): Innovationsmanagement für Wirtschaftsingenieure. Oldenbourg Verlag. München.</li> <li>• Gadatsch, Andreas; Landrock, Holm (2017): Big Data für Entscheider. Entwicklung und Umsetzung datengetriebener Geschäftsmodelle. Springer Vieweg.</li> <li>• Canvanillas, Jose Maria et al. (2016): New Horizons for a data-driven economy. A roadmap for usage and exploitation in Europe. Springer Open.</li> <li>• Hausschild, Jürgen et al. (2016): Innovationsmanagement. Vahlen.</li> <li>• Hofmann, Markus; Klinkenberg, Ralf (2013): RapidMiner: Data Mining Use Cases and Business Analytics Applications. Chapman &amp; Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B131	<b>Soziotechnische Systeme</b>
Credits	10
Verantwortliche	Prof. Dr. phil. Richert
Dozenten	Prof. Dr. phil. Richert
Modulziele	<p>Die Studierenden haben am Ende des Moduls Handlungswissen zu soziotechnischen Systeme aufgebaut, in dem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wechselseitige Prägung technischer und sozialer Systeme kennen lernen</li> <li>• soziotechnische Systemzusammenhänge beschreiben und analysieren können</li> <li>• Ansätze zur Gestaltung soziotechnischer Systeme kennen lernen und diese</li> <li>• beispielhaft in einem eigenen Projekt anwenden, um später sozio-technische Systeme aus einer ganzheitlichen Entwicklungsperspektive gestalten zu können.</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soziotechnische Systeme – Bandbreite und Ausprägungen</li> <li>• Mensch-Maschine Interaktion und Funktionsteilung</li> <li>• Modellierung in soziotechnischen Systemen</li> <li>• Soziotechnische Systemanalyse</li> <li>• Socio-Technical Systems Engineering</li> <li>• User Experience Design</li> <li>• Soziale Maschinen</li> <li>• Soziale Robotik</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Coaching & Beratung während der Projektdurchführung
Leistungsnachweis	Präsentation (50%), mündliche Prüfung (50%)
Empfohlene Voraussetzungen	Keine

<p>Workload (30 Std./Credit)</p>	<p>300 Std./10 Credits</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">45 Std.</td> </tr> <tr> <td>Coaching</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Selbstständige Projektdurchführung und -organisation</td> <td style="text-align: right;">225 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	45 Std.	Coaching	30 Std.	Selbstständige Projektdurchführung und -organisation	225 Std.
Vorlesung	45 Std.						
Coaching	30 Std.						
Selbstständige Projektdurchführung und -organisation	225 Std.						
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>5. oder 6. Semester Bachelor Maschinenbau</p>						
<p>Empfohlene Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rammert, Werner (2003): Technology in action: distributed action in socio-technical constellations [Arbeitspapier, <a href="https://www.ssoar.info/ssoar/discover?rpp=10&amp;etal=0&amp;group_by=none&amp;page=2&amp;filtertype_0=author&amp;filter_relational_operator_0=equals&amp;filter_0=Rammert%2C+Werner">https://www.ssoar.info/ssoar/discover?rpp=10&amp;etal=0&amp;group_by=none&amp;page=2&amp;filtertype_0=author&amp;filter_relational_operator_0=equals&amp;filter_0=Rammert%2C+Werner</a>]</li> <li>• Ropohl, Günter (2009): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. Universitätsverlag Karlsruhe.</li> <li>• Gumm, Dorina; Janneck, Monique; Langer, Roman; Simon, Edouard (2008): Mensch, Technik, Ärger?. Lit Verlag.</li> </ul>						

## Wahlpflichtmodule im Studiengang Bachelor Maschinenbau

<u>Modulnummer</u>	<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Dozent</u>	<u>Verantwortlicher</u>	<u>Studienrichtung</u>	<u>WiSe</u>	<u>SoSe</u>
9B150	Fertigungssysteme – Entwicklung und Automatisierung	Prof. Dr.-Ing. Petuelli	Prof. Dr.-Ing. U. Müller	AM	X	-
9B156	Werkstoffanwendung	Prof. Dr.-Ing. Hagen, Prof. Dr.-Ing. Bonnet	Prof. Dr.-Ing. Hagen	AM	X	-
9B257	Ölhydraulik/Pneumatik	Prof. Dr.-Ing. Ulrich	Prof. Dr.-Ing. Ulrich	AM	X	-
9B151	Verbrennungskraftmaschinen	Prof. Dr.-Ing. Deußen	Prof. Dr.-Ing. Deußen	AM	-	X
9B152	Angewandte Konstruktionslehre	Prof. Dr.-Ing. Grünwald	Prof. Dr.-Ing. Grünwald	AM	X	-
9B155	Virtuelle Produktentwicklung – Grundlagen und Anwendungen	Prof. Dr.-Ing. Boryczko	Prof. Dr.-Ing. Boryczko	AM	X	X
S03.W17	Entwicklung von Geschäftsszenarien bei Unternehmensgründung	Prof. rer. pol. Reinhard	Prof. Dr. rer. pol. Reinhard	AM	X	X
BaET2012_AO	Angewandte Optik	Prof. Dr.-Ing. Altmeyer	Prof. Dr.-Ing. Altmeyer, Prof. Dr.-Ing. Luderich	AM	-	X
BaET2012_GO	Geometrische Optik	Prof. Dr. rer. nat. Gartz	Prof. Dr. rer. nat. Gartz, Prof. Dr.-Ing. Luderich	AM	X	-
9B253	Qualitätsmanagement	Behrends, Dipl.-Ing.	Prof. Dr.-Ing. Langenbahn	AM	X	X

<u>Modulnummer</u>	<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Dozent</u>	<u>Verantwortlicher</u>	<u>Studienrichtung</u>	<u>WiSe</u>	<u>SoSe</u>
9B352	Wasser- und Abwasseraufbereitung/Wastewater Technology	Prof. Dr.-Ing. Rögner	Prof. Dr.-Ing. Rögner	AEV	X	-
9B354	Gasreinigung	Prof. Dr.-Ing. Schubert	Prof. Dr.-Ing. Schubert	AEV	-	X
9B353	Polymerverfahrenstechnik	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann	AEV		X
9B350	Membranprozesse	Prof. Dr.-Ing. Rögner	Prof. Dr.-Ing. Rögner	AEV	-	X

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B150	<b>Fertigungssysteme - Entwicklung und Automatisierung</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. U. Müller
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Petuelli
Modulziele	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Bauformen und Komponenten der spanenden Werkzeugmaschinen und können diese nennen.</p> <p>Sie können die wesentlichen Kriterien zur Auslegung und Gestaltung von Werkzeugmaschinen benennen. Sie können mit Hilfe einer Nutzwertanalyse die jeweiligen Komponenten bewerten und auswählen. Die Studierenden können den Aufbau von typischen Komponenten darstellen und erklären. Sie können einzelne Bauteile und –gruppen gestalten und berechnen und in funktionsgerechte Konstruktionen umsetzen.</p> <p>Sie können die wesentlichen Programmierverfahren zur Bedienung von CNC-Maschinen benennen. Die Studierenden sind in der Lage die Anforderungen an unterschiedliche Programmiersysteme zu definieren und die für die Aufgabenstellung notwendigen Programmierzyklen auszuwählen.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen und Komponenten von Drehmaschinen</li> <li>• Bauformen und Komponenten von Fräsmaschinen</li> <li>• Bauformen und Komponenten von Bohrmaschinen</li> <li>• Bauformen und Komponenten von Schleifmaschinen</li> <li>• Ausgewählte Umformmaschinen</li> <li>• Gestell und Gestellbauteile</li> <li>• Aufstellung und Fundamentierung von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Geräuscharme Maschinenkonstruktion</li> <li>• Führungen und Lagerungen</li> <li>• Hauptantriebe</li> <li>• NC –Programmierverfahren</li> <li>• Benutzerschnittstellen</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B151	<b>Verbrennungskraftmaschinen</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Deußen
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Deußen
Modulziele	<p>Die Studierenden kennen die Funktionen und konstruktiven Grundlagen von Verbrennungsmaschinen. Sie kennen die thermodynamischen Prozesse und die konstruktiven Merkmale moderner Verbrennungsmotoren. Die Studierenden können die Motoren je nach Funktion auslegen und einzelne Auslegungsberechnungen durchführen.</p> <p>Sie können aus dem mechanischen Aufbau die Leistungs- und Funktionsmerkmale ableiten. Sie interpretieren und bewerten die thermodynamischen Prozessmerkmale. Die Studierenden nutzen interdisziplinäre Kenntnisse aus Physik, Thermodynamik, Festigkeitslehre, Werkstofftechnik und Konstruktionslehre zur konstruktiven Auslegung eines Verbrennungsmotors oder zur Optimierung.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stand der Technik, Entwicklungsgeschichte und Rahmenbedingungen</li> <li>• Grundauslegung, Leistungsziele</li> <li>• Prozessthermodynamik, Prozessoptimierung</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Schadstoffemission, Schadstoffgesetzgebung, Wirkung der Schadstoffe, Immissionsmodelle</li> <li>• Motoperipherie: Kühlung, Ölsystem, Saugsystem, Ladungsdynamik (Akustische Theorie), Abgassystem, Katalysator, Zertifizierungstests, Aggregateantriebsleistung</li> <li>• Zylinderkopf: Konstruktion, Entwicklungsstrategie,</li> <li>• Wandwärmeverluste, Ventiltrieb</li> <li>• Kurbelgehäuse: Massenausgleich, Hauptlagergestaltung, Kolben, Zylinderrohrgestaltung</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung, Übung





Modulnummer	Modulbezeichnung
9B152	<b>Angewandte Konstruktionslehre</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Grünwald
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Grünwald
Modulziele	<p>Die Studierende können einfache mechatronische Systeme entwickeln und die notwendigen konstruktiven Unterlagen verfassen. Sie sind befähigt, mittels konstruktionsmethodischer Arbeitsweise Produkte zu konzipieren, Varianten zu erzeugen und zu bewerten. Die vermittelten Kompetenzen befähigen die Studierenden konstruktive Problemstellungen branchenunabhängig zu lösen, denn die Studierenden sind in der Lage, notwendige Komponenten z. B. Maschinenelemente, Aktoren und Sensoren unter Berücksichtigung der geforderten Randbedingungen auszuwählen, zu vergleichen und zu definieren. Sie können diese in einem Gesamtkonzept integrieren um ein funktionsfähiges mechatronisches System kostenbewusst zu entwickeln und aufzubauen. Sie sind in der Lage, die gesamtheitliche Konstruktion hinsichtlich ihrer Stabilität und Funktionsfähigkeit zu bewerten.</p> <p>Im Rahmen der praktischen Entwicklung, Konstruktion, Montage und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems werden die Studierenden vor allem hinsichtlich ihrer Teamfähigkeit und ihrer Handlungskompetenz gefördert.</p>
Modulinhalte	<p>Das Modul umfasst den für die/den Maschinenbaustudentin/en wichtigen Schwerpunkt des konstruktiven Entwicklungsprozesses, wie bspw:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten und Gesetzmäßigkeiten der Konstruktions-technik</li> <li>• Konstruktion und Entwicklung von mechatronischen Systemen durch konstruktionsmethodisches Vorgehen in Anlehnung an typische industrielle Abläufe</li> <li>• Entwerfen und Gestalten mechanischer Baugruppen und Erstellung der Konstruktionsunterlagen z. B. in Form von technischen Zeichnungen, Stücklisten und Montage- und Inbetrieb-</li> </ul>



	<p>zahnungen – Lagerungen. Pearson Studium (2010)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Krause, Werner: Konstruktionselemente der Feinmechanik. Hanser Verlag (2004)</li></ul>
--	--

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B155	<b>Virtuelle Produktentwicklung – Grundlagen und Anwendungen</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Boryczko
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Boryczko
Modulziele	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende, Verfahren Virtueller Produktentwicklung benennen und beschreiben sowie Arbeitstechniken und Funktionen ausgewählter Anwendungen: Computer Aided Design (CAD), Reverse Engineering (RE), Mehrkörpersimulation (MKS), Strukturanalyse mit der Finite Element Methode (FEM), Virtual Reality (VR) und Rapid Prototyping (RP) nennen, erläutern und in interdisziplinären Aufgaben des Fachgebietes zielorientiert anwenden.</li> <li>• Grundelemente, den Aufbau und die Vorgehensweise beim Aufbau digitaler Produktmodelle für diverse Analyse- und Simulationszwecke u.a. kinematische und dynamische Analysen von Mechanismen, Spannungs-, Verformungs- und Versagensanalysen von mechanisch beanspruchten Bauteilen in o.g. Anwendungssystemen erklären.</li> <li>• Grundelemente für den Aufbau zweckorientierter digitaler Modelle von ausgewählten Maschinenkomponenten (ET/BG) geringer und mittlerer Komplexität für diverse Berechnungs-, Simulations-Animations-/Visualisierungs-, Analyse-, und Dokumentationszwecke identifizieren, geeignete VPE-Anwendungssysteme für die Umsetzung der Modelle auswählen, und einen Vorgehensplan der Modellbildung erstellen.</li> <li>• Digitale Modelle von Maschinenkomponenten (ET/BG) in Anwendungssystemen aufbauen, Analysestudien ausführen, Berechnungs-/Analyseergebnisse visualisieren, interpretieren und die Teile und Strukturen im Kontext technischer Vorgaben (u.a. kinematisches und dynamisches Verhalten, zulässige Spannungen und Verformungen sowie die Erfüllung der Funk-</li> </ul>

	<p>tion und Sicherheitskriterien) bewerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototypen / Physikalische Attrappen digitaler Produktmodelle als Anschauungs-, Ergonomie- und Funktionsmodelle mit Rapid Prototyping Verfahren (3D-Printing) herstellen.</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Prozess-, und Produktdatenmodelle, grundlegende Begriffe und Verfahren der VPE-Technologie</li> <li>• Basistechnologie CAD – Einführung in Blechteile- und Schweißkonstruktion sowie Flächenmodellierung und Freiformen, fortgeschrittene Anwendungen (Top-Down-/ Bottom-Up-/Middle-Out-Verfahren in der Konstruktion, Layout-Skizzen, Regelbasierte Konstruktion (KBE), tabellengesteuerte Variantenkonstruktion von Strukturen)</li> <li>• Reverse Engineering (RE) – Digitalisieren physikalischer Körper (3D-Laserscanning), Bearbeitung und Tessellierung von Punktwolken, Flächenrückführung, Konvertierung von digitalen Oberflächenmodellen in Volumenkörpermodelle</li> <li>• Berechnung, Simulation und Analyse – kinematische und dynamische Simulation und Analysen von Mechanismen (Mehrkörpersimulation MKS), lineare statische Spannungs-, Verformungs- und Versagensanalysen von Bauteilen (ET/BG) mit der Finite Element Methode (FEM), integrierte Anwendungen der Strukturanalyse (MKS/FEM)</li> <li>• Digital Mock-Up (DMU) und Virtuelle Techniken (Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR))</li> <li>• Anwendungen kollaborativer Produktentwicklung und Konstruktion in verteilten Produktentwicklungsteams</li> <li>• Rapid Prototyping (RPT)</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	<p>Vorlesung</p> <p>Praktikum</p>
Leistungsnachweis	<p>Mündl. Prüfung u./od. Klausur u./od. Präsentation u./od. Praktikumsbericht</p>
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Modul "CAD und Technisches Zeichnen", Semester B1</p>

<p>Workload (30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Praktikum	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>Semester B5</p>						
<p>Empfohlene Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Spur, Lothar Krause: Das virtuelle Produkt – Management der CAD-Technik, Carl Hanser Verlag München Wien</li> <li>• Philipp Grieb: Digital Prototyping – Virtuelle Produktentwicklung im Maschinenbau, Carl Hanser Verlag München Wien</li> <li>• Andreas Blank: Produktentwicklung mit 3D-CAD, Addison Wesley Verlag</li> <li>• Gerhard Engelken: 3D-Konstruktion mit SolidWorks, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag</li> <li>• Bernd Klein: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Vieweg Verlag</li> <li>• Martin Eigner: Product Lifecycle Management – Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer Verlag</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung						
9B156	<b>Werkstoffanwendung</b>						
Credits	5						
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hagen						
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Bonnet, Prof. Dr.-Ing. Hagen						
Modulziele	<p>Die Studierenden können die verschiedenen Möglichkeiten zur Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe erklären, die verschiedenen Möglichkeiten zur Kalt- und Warmformgebung metallischer Werkstoffe erklären und in wibeiden Bereichen Konsequenzen für die Anwendung ableiten.</p> <p>Die Studierende können Fügeverfahren (Schweißen, Löten, Kleben) darlegen und metallische Werkstoffe unter Funktions- und Kosten-/Nutzenaspekten auswählen.</p>						
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderungen der Stoffeigenschaften (Wärmebehandlung, Vergüten)</li> <li>• Einführung in die Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten)</li> <li>• Werkstoffauswahl</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Vorlesungen, Praktika						
Leistungsnachweis	Teilleistungen (auf 24 Plätze beschränkt)						
Empfohlene Voraussetzungen	„Werkstofftechnik“, Semester B1						
Workload	150 Std./5 Credits						
(30 Std./Credit)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Praktikum	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.						
Praktikum	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B5 oder B6						



Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• J. Ruge, H. Wohlfahrt, Technologie der Werkstoffe, Vieweg (2007)</li><li>• H.-J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde, Springer (2005)</li><li>• S. Kalpakjian, S. R. Schmid, E. Werner, Werkstofftechnik, Pearson (2011)</li><li>• E. Moeller, Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Hanser (2008)</li><li>• H. Berns, W. Theisen, Eisenwerkstoffe - Stahl und Gusseisen, Springer (2008)</li></ul>
----------------------	--

Modulnummer	Modulbezeichnung				
S03.W17	<b>Entwicklung von Geschäftsszenarien bei Unternehmensgründung</b>				
Credits	5				
Verantwortlicher	Prof. Dr. rer. pol. Reinhard				
Dozenten	Prof. Dr. rer. pol. Reinhard				
Modulziele	Die Teilnehmer sind in der Lage aus einer abstrakten Geschäftsidee ein konkretes Businessmodell zu entwickeln. Sie können ihr Controlling-Wissen vernetzen, strategische Methoden anwenden und sie haben den Umgang mit fremder Standardsoftware gelernt. Die Studierenden besitzen eine gesteigerte soziale Kompetenz durch die geleistete Teamarbeit und haben ihre Präsentationstechnik verbessert.				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in fremde Standardsoftware</li> <li>• Erarbeitung von theoretischem Wissen durch Selbststudium von vorgegebener Literatur</li> <li>• Verdichtung von Geschäftsideen zu umsetzbaren Geschäftsmodellen mit Hilfe von Internetrecherche mit dem Ziel der Informationssammlung, Verdichtung und Auswertung von fallstudienbezogener Information</li> <li>• Interpretation und Strategiebildung mit Hilfe gelernter Instrumente des Strategischen oder Operativen Controlling</li> <li>• Präsentation</li> </ul>				
Lehrmethoden/-formen	Seminar				
Leistungsnachweis	Abschlusspräsentation (bewertet wird sowohl die Präsentationsunterlage als auch der Vortrag).				
Empfohlene Voraussetzungen	Keine				
Workload	150 Std./5 Credits				
(30 Std./Credit)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Seminar</td> <td style="width: 50%;">67,5 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>82,5 Std.</td> </tr> </table>	Seminar	67,5 Std.	Vor- und Nachbereitung	82,5 Std.
Seminar	67,5 Std.				
Vor- und Nachbereitung	82,5 Std.				

Empfohlene Einordnung	Semester B5, B6
Empfohlene Literatur	Keine

Modulnummer	Modulbezeichnung
BaET2012_AO	<b>Angewandte Optik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Altmeyer
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Altmeyer, Prof. Dr.-Ing. Luderich
Modulziele	<p><b>Vorlesung/Übung</b></p> <p><b>Kenntnisse</b>  (PFK.1, PFK.2, PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.7, PFK.11)  Die Studierenden kennen die Grundeigenschaften optischer Systeme PFK.2, PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.7, PFK.11, PFK.13. Darunter verschiedene Arten der Vergrößerung, Kardinalachsen und Kardinalpunkte sowie deren Bedeutung für optische Systeme, die Definition und Bedeutung von Lichtstärke und Auflösungsvermögen, den Unterschied zwischen abbildenden Linsen und Feldlinsen (hier sollen die jeweiligen Anforderungen an solche Linsen benannt werden können), den Unterschied zwischen Apertur- und Feldblenden sowie zwischen Pupillen und Luken, die Definitionen von gravierten Blenden, effektiven Blenden und Aperturen und der Kontrast der Abbildung.  Des Weiteren sind Konstruktionsprinzipien spezieller optischer Systeme bekannt(PFK.11). Hierzu zählen Glasfaser, Mehrlinsige Objektive und Systeme mit eigener Beleuchtung wie Overhead Projektor, Diaprojektor und Beamer, Mikroskop und Lithographiesystem.</p> <p>Eigenschaften spezieller Bauelemente aus optischen Systemen wie Planparallele Platten, darunter Bildhebung, Öffnungsfehler bei senkrechter Durchstrahlung und Astigmatismus bei schräger Durchstrahlung, sowie Fresnellinsen sind bekannt.</p> <p><b>Fertigkeiten</b>  (PFK.1, PFK.2, PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.7, PFK.8, PFK.11)  Die Studierenden berechnen mehrlinsige optische Systeme wie Brennweiten, Gegenstands- und Bildweiten, Hauptebenen und</p>

Schnittweiten, sowie Aperturen, Blendenzahlen und Strahlwinkel, Abbildungsmaßstäbe, Winkelvergrößerungen und axiale Vergrößerungen, den Kontrast und das Auflösungsvermögen und können Beleuchtungsstrahlengänge und Abbildungsstrahlengänge zeichnen. Sie bestimmen Hauptebenen, Ein- und Austrittspupillen, Ein- und Austrittsluken und Hauptstrahlen.

### **Praktikum**

#### **Fertigkeiten**

(PFK.4, PFK.10, PFK.12, PFK.13, PSK.5)

Die Studierenden justieren optische Aufbauten, nehmen Messreihen auf und dokumentieren. Sie können Graphen auf mm-Papier zeichnen und Regressionsgraden bestimmen.

#### **Handlungskompetenz demonstrieren**

(PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.7, PFK.8, PFK.9, PFK.10, PFK.11, PFK.12, PFK.13, PFK.14, PSK.5, PSK.6)

Die Studierenden realisieren grundlegende optische Aufbauten selber (aufbauen, justieren). Sie können Funktionsprüfungen durchführen und naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten mit einem optischen Aufbau erforschen. Hierzu können sie Messreihen planen, Fehlereinflüsse abschätzen und die Tauglichkeit des Aufbaus überprüfen.

Selbst gewonnene Messreihen können ausgewertet werden, indem Daten mathematisch korrekt verarbeitet und Fehlerrechnung durchgeführt werden. Die Daten werden z.B. graphisch dargestellt.

Die Studierenden sind in der Lage einen nachvollziehbaren Bericht zu verfassen, welcher eine Aufgabenstellung, einen Lösungsansatz und übersichtlich aufbereitete Ergebnisse beinhaltet und die Ergebnisse technisch wissenschaftlich diskutiert.

Modulinhalte	<p><b>Vorlesung/Übung</b></p> <p><b>Exemplarische inhaltliche Operationalisierung</b></p> <p>Die Analyse optischer Systeme kann an Beispielen der abbildenden Optik, wie z.B. Fernrohr, Kamera, Beamer oder Mikroskop erfolgen. Ebenso ist ein Zugang über Eigenschaften von Systemen zur Vermessung von Optiken möglich, wie z.B. Shack-Hartmann Sensoren, Shearing-Platten oder adaptiv-optischen Systemen.</p> <p><b>Praktikum</b></p> <p><b>Exemplarische inhaltliche Operationalisierung</b></p> <p>Aufbau und Justage eines astronomischen oder terrestrischen Fernrohrs, die Bestimmung der Brennweite eines Objektivs nach Abbe, Bessel oder der Umschlagmethode. Bestimmung der Hauptebenen nach Abbe oder nach der Methode der Extrapolation des Abbildungsmaßstabes. Die Bestimmung der Grenzauflösung an einem Mikroskop nach Köhler sowie die quantitative Bestimmung der Bildhelligkeit an einem Mikroskop in Abhängigkeit von Abbildungsmaßstab und Apertur und die Beobachtung von Objekt und Beugungsbild in einem Diffraktionsapparat.</p>
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung Übung Praktikum
Leistungsnachweis	Klausur und Praktikum
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Vorlesung                      30 Std.</p> <p>Übung                              15 Std.</p> <p>Praktikum                        15 Std.</p> <p>Vor- und Nachbereitung      90 Std.</p>
Empfohlene Einordnung	Semester B5 oder B6
Empfohlene Literatur	keine

Modulnummer	Modulbezeichnung
BaET2012_GO	<b>Geometrische Optik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Gartz
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Gartz, Prof. Dr.-Ing. Luderich
Modulziele	<p><b>Vorlesung/ Übung</b></p> <p><b>Kenntnisse</b>  (PFK.1, PFK.2, PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.7, PFK.11)  Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und Eigenschaften optischer Systeme (PFK.2, PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.7, PFK.11, PFK.13). Diese beinhalten Licht und Strahlung, die Abgrenzung der Geometrischen Optik zur Wellenoptik, Grundbegriffe und Gesetze der Strahlenoptik, Kardinalachsen und Kardinalpunkte sowie deren Bedeutung für optische Systeme, Abberationen und Definitionen von Aperturen, Blenden, Pupillen und Luken sowie die Dispersion von optischen Gläsern. Außerdem kennen sie Konstruktionsprinzipien spezieller optischer Systeme (PFK.11). Darunter die Abbildungen mit Spiegeln, Abbildungen an Linsen und einfachen Linsensystemen, grundlegende optische Geräte wie Prisma, Lupe, Mikroskop und Fernrohr.</p> <p>Auch die Eigenschaften spezieller Bauelemente aus optischen Systemen sind bekannt (PFK.2, PFK. 7, PFK. 4). Hierzu zählen die planparallele Platten mit Bildhebung, Öffnungsfehlern bei senkrechter Durchstrahlung und Astigmatismus bei schräger Durchstrahlung. Das menschliche Auge als optisches System, dessen optischer Aufbau, die Empfindlichkeit, das Farbsehen und die Auflösung lateral und temporal Abbildungsfehler und das Prisma mit Strahlablenkung, Minimalablenkung (symmetrischer Strahlengang) und spektraler Ablenkung.</p> <p><b>Fertigkeiten</b>  (PFK.1, PFK.2, PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.7, PFK.8, PFK.11)  Die Studierenden berechnen die 1- und 2-linsigen optischen Sys-</p>

teme sowie dessen Brennweiten, Gegenstands- und Bildweiten, Hauptebenen und Schnittweiten.

Des Weiteren können Bildlagen, Abbildungsmaßstäbe, Bildgrößen, Hauptebenenlagen und Bild-Orientierung berechnet werden.

Sie können Strahlengängen, Hauptebenen und Kardinalebenen zeichnen und konstruieren und Ein- und Austrittspupillen, Ein- und Austrittsluken und Hauptstrahlen bestimmen.

### **Handlungskompetenz demonstrieren**

Neben den fachlichen Inhalten können die Studierenden ihre Lernfähigkeit demonstrieren (PSK.4) (Übungen), gesellschaftliche und ethische Grundwerte anwenden (PSK.3) (Vorlesung + Übung), sinnvolle Systemgrenzen finden (PFK.1) (Übungen) und wesentlichen Aspekte eines fachlichen Problems abstrahieren (PFK.2) (Übung).

### **Praktikum**

#### **Fertigkeiten**

(PFK.1, PFK.4, PFK.10, PFK.12, PFK.13, PSK.5)

Die Studierenden justieren optische Aufbauten, nehmen Messreihen auf und dokumentieren. Des Weiteren erstellen sie Diagramme und überprüfen Ergebnisse auf Plausibilität. Zusammenhänge werden erkannt und verstanden und die Studierenden können eine Fehlerrechnung durchführen.

### **Handlungskompetenz demonstrieren**

(PFK.3, PFK.4, PFK.5, PFK.6, PFK.7, PFK.10, PFK.11, PFK.12, PFK.13, PFK.14, PSK.1, PSK.5, PSK.6)

Die Studierenden können grundlegende optische Aufbauten selber realisieren, aufbauen, justieren und deren Funktionsprüfung durchführen. Sie erforschen naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten mit einem optischen Aufbau, planen Messreihen, schätzen Fehlereinflüsse ab und überprüfen die Tauglichkeit des Aufbaus.

Sie sind in der Lage selbst gewonnenen Messreihen auszuwerten. Hierbei werden Messwerte graphisch dargestellt, implizite Größen aus Messwerten math. korrekt berechnet, logische Fehler entdeckt



	<p>und benannt und Messwerte mittels vorgegebener Formeln simuliert.</p> <p>Ein nachvollziehbarer Bericht inklusive Aufgabenstellung, Lösungsansatz, einer übersichtlichen Darstellung der Ergebnisse und einer technisch wissenschaftlichen Diskussion derer stellt eine weitere Handlungskompetenz dieses Moduls dar.</p> <p>Komplexe technische Aufgaben werden im Team bearbeitet. Hierbei geht es um die Organisation in Teilaufgaben, das Diskutieren von Messergebnissen und einer sinnvollen gegenseitigen Ergänzung.</p>
Modulinhalte	<p><b>Vorlesung/Übung</b></p> <p><b>Exemplarische inhaltliche Operationalisierung</b></p> <p>Die Anwendung des Reflexionsgesetzes und des Brechungsgesetze auf grundlegende optische System, die eigenständige Konstruktion und Berechnung der Strahlengänge am Prisma, Wölbspiegel, dünner Linse, dicker Linse und am einfachen Linsensystemen. Das Erkennen und Benennen von Abbildungsfehlern und deren Ursachen und das Erkennen und Verstehen der Funktion und Problematik von Blenden, Pupillen und Luken.</p> <p><b>Praktikum</b></p> <p><b>Exemplarische inhaltliche Operationalisierung</b></p> <p>Zu den Inhalten zählen:</p> <p>Der Aufbau einer einfachen opt. Anordnung zum Nachweis der Abbildungsgleichung, Justage des Aufbaus, Bestimmung der Brennweite und des Abbildungsmaßstabes bei reellen Bildern für unterschiedliche Linsen, der Aufbau eines zwei Linsensystems, Bestimmung der Brennweite und des Abbildungsmaßstabes des Zweilinsensystems, das Ermitteln der Gleichung für ausgezeichnete Lichtstrahlen, der Aufbau einer einfachen optischen Anordnung zur Erzeugung virtueller Bilder, die Bestimmung der Brennweite und des Abbildungsmaßstabes bei negativen Linsen (Zerstreuungslinsen), die Konstruktion der Strahlen und Bilder eines Zweilinsensystems sowie die Bestimmung der Lage der Hauptebene durch Konstruktion und Berechnung, die Bestimmung des</p>

	Brechungsindex von verschiedenen Probekörpern und das Ausmessen und Darstellen der Dispersionskurve eines Prismas.								
Lehrmethoden/-formen	Vorlesung Übung Praktikum								
Leistungsnachweis	Klausur und Praktikum								
Empfohlene Voraussetzungen	Keine								
Workload  (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30 Std.	Übung	15 Std.	Praktikum	15 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30 Std.								
Übung	15 Std.								
Praktikum	15 Std.								
Vor- und Nachbereitung	90 Std.								
Empfohlene Einordnung	Semester B5 oder B6								
Empfohlene Literatur	keine								

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B253	<b>Qualitätsmanagement</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Langenbahn
Dozenten	Herr Behrends, Dipl.-Ing.
Modulziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Qualitätsmanagement und die Forderungen zu den Normkapiteln der ISO 9001. Sie wählen passende Methoden aus, die der Erfüllung von Normforderungen und der ständigen Verbesserung dienen und wenden sie an. Die Studierenden handeln qualitäts- und kostenbewusst, um Ergebnisse zu bessern. Sie sind in der Lage, Anforderungen nach industriellen Standards zu erfüllen.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Qualitätsmanagement</li> <li>• Verantwortung der Leitung</li> <li>• Management von Ressourcen</li> <li>• Produktrealisierung</li> <li>• Dokumentation des QM-Systems</li> <li>• Messung, Analyse und Verbesserung</li> <li>• Auditierung, Zertifizierung, Akkreditierung</li> <li>• Kommunikation für Auditoren und QM-Beauftragte</li> <li>• Grundlagen Prozessmanagement</li> <li>• Verbesserungsprozesse</li> <li>• Tools im Prozessmanagement</li> <li>• Statistische Methoden und Auswerteverfahren</li> <li>• Zuverlässigkeit und Lebensdauer</li> <li>• Qualitätskosten</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar
Leistungsnachweis	Klausur
Empfohlene Voraussetzungen	Keine



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B351	<b>Verdampfen, Adsorbieren, Trocknen</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Braun
Dozenten	Frau Dr.-Ing. Schießler
Modulziele	Die Studierenden erlernen aufbauend auf dem Modul „Thermische Verfahrenstechnik“ die sichere Beherrschung der besprochenen Methoden zur Dimensionierung von Trennapparaten zum Verdampfen, Trocknen und zur Adsorption. Sie wählen geeignete Apparate aus und können die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Verfahren erläutern.
Modulinhalte	<p>Verdampfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasengleichgewichte bei der Verdampfung, Siedepunkterhöhung</li> <li>• Einkörperverdampfer, Mengen- und Wärmebilanz</li> <li>• Mehrkörperverdampfer und Energierückgewinnung, Gleich-, Gegen- und Kreuzstrom</li> <li>• Brüdenverdichtung</li> <li>• Ausführung und Dimensionierung von Verdampfern</li> </ul> <p>Trocknen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines zum Trocknungsprozess</li> <li>• Statik des Trocknens</li> <li>• Mengen- und Energiebilanz</li> <li>• Darstellung der Trocknungsprozesses im <math>h,x</math>-Diagramm</li> <li>• Trocknungskinetik</li> <li>• Bindungskräfte der Flüssigkeit im Trockengut</li> <li>• Ausführungsformen von Trocknern</li> </ul>

	<p>Adsorption:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Definitionen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen: Phasengleichgewicht, Isothermen</li> <li>• Kapazitäten der Adsorptionsmittel</li> <li>• Massenübergangszone, Adsorbermassenbilanz</li> <li>• Regeneration der Adsorptionsmittel</li> <li>• Aktivkohleprozesse, Ionenaustauschprozesse</li> <li>• Ausführung, Dimensionierung von Adsorptionsanlagen</li> </ul>						
Lehrmethoden/-formen	Seminaristischer Unterricht, selbsttätiges Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung an praxisorientierten Aufgabenstellungen						
Leistungsnachweis	Klausur						
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Thermische Verfahrenstechnik“, Semester B5						
Workload (30 Std./Credit)	<p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table>	Vorlesung	30Std.	Übung	30 Std.	Vor- und Nachbereitung	90 Std.
Vorlesung	30Std.						
Übung	30 Std.						
Vor- und Nachbereitung	90 Std.						
Empfohlene Einordnung	Semester B6						
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gnielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F.: Verdampfung, Kristallisation, Trocknung, Friedrich Vieweg &amp; Sohn (2008)</li> <li>• Sattler, K.; Adrian, T.: Thermische Trennverfahren, Wiley VCH (2007)</li> <li>• Perry, R. H.; Green, D. W.: Perry's Chemical Engineers Handbook, McGraw-Hill (1997)</li> </ul>						

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B350	<b>Membranprozesse</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Modulziele	<p>Die Studierenden können die wichtigsten Membranverfahren erläutern und wählen die den jeweiligen Anforderungen entsprechenden Membrantypen und Modulformen aus. Sie dimensionieren Entsalzungsanlagen und berechnen die maximal mögliche Aufkonzentrierung bei gegebener Wasseranalyse.</p> <p>Weiterhin lernen die Studierenden die physikalischen und technischen Grenzen der Membranprozesse kennen.</p> <p>Sie lernen die notwendigen technischen und chemischen Methoden zur Vorbehandlung der zu trennenden Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, zur Vermeidung von Fouling und Scaling.</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen Membranprozesse als energiesparende Technologie in der Verfahrenstechnik einzusetzen.</p>
Modulinhalte	<p>Herstellung und Materialien von Membranen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransportmodelle und Stofftransportwiderstand</li> <li>• Modulbauformen</li> <li>• Hydraulik in Membranmodulen</li> <li>• Druckgetriebene Membranprozesse: Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration</li> <li>• Weitere Membranverfahren: Elektrodialyse, Dialyse, Diafiltration, Pervaporation und Dampfpermeation, Gastrennung</li> <li>• Membranreaktoren und –kontaktoren</li> <li>• Integration von Membranprozessen in Gesamtverfahren</li> <li>• Vorbehandlung und Fouling</li> </ul>






Modulnummer	Modulbezeichnung
9B352	<b>Wasser- und Abwasseraufbereitung</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rögner
Modulziele	<p>Die Studierenden können die wichtigsten Aufbereitungsverfahren für Trink- und Brauchwasser sowie Kesselspeisewasser beschreiben und berechnen, wählen die entsprechenden Apparate aus und dimensionieren diese.</p> <p>Weiterhin lernen die Studierenden die gesetzlichen Regeln zur Behandlung von Trinkwasser und von industriellem Abwasser und zur Einleitung des gereinigten Wassers als Direkt- oder Indirekteinleiter kennen und anwenden.</p> <p>Aufbauend auf den Verfahren zur Brauchwasseraufbereitung lernen die Studierenden die wichtigsten Methoden zur Abwasseraufbereitung kennen und Verfahrenskombinationen für einzelne branchenspezifische Industrieabwässer zu wählen.</p> <p>Die Studierenden stellen an dem Thema Wasseraufbereitung Verknüpfungen zu den Unit Operations der Verfahrens- und Energietechnik her. Sie kombinieren einzelne Unit Operations zu einem Gesamtverfahren.</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieller Wasserkreislauf</li> <li>• Gesetzliche Regelungen: WHG, Trinkwasserverordnung, Direkt/Indirekteinleiter, Rahmenvorschriften und Anhänge, Analysenparameter</li> <li>• Sedimentation, Zentrifugation, Siebung, Filtration, Flockung</li> <li>• Enthärtung, Entsäuerung</li> <li>• Enteisung, Entmanganung</li> <li>• Biologische Verfahren</li> <li>• Ionenaustauschprozesse</li> <li>• Membranprozesse</li> </ul>



Modulnummer	Modulbezeichnung
9B353	<b>Polymerverfahrenstechnik</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Rieckmann
Modulziele	Die Studierenden nennen und erläutern die chemischen und verfahrenstechnischen Besonderheiten von Prozessen zur Synthese, zur Weiterverarbeitung und zum Recycling von Polymeren. Sie können fachspezifische Methoden zur Auslegung von ausgewählten Apparaten der Polymerverfahrenstechnik beschreiben und können diese anwenden.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Geschichte, volkswirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Rohstoffquellen, Monomere, Produktpalette</li> <li>• Polymerchemie und Polymerisationsreaktionen</li> <li>• Polymerreaktionskinetik</li> <li>• Wärme- und Stofftransport</li> <li>• Polymeranalytik, Testverfahren und Qualitätskontrolle</li> <li>• Hilfsstoffe für die Herstellung und Verarbeitung</li> <li>• Polymersyntheseverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kettenwachstumsreaktionen (PE, PP, PS, PVC)</li> <li>• Stufenwachstumsreaktionen (PA 6, PET, PC)</li> </ul> </li> <li>• Trocknung und Entgasung</li> <li>• Verfahren der Kunststoffverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrusion</li> <li>• Spritzguß</li> <li>• Streckblasformen</li> <li>• Blasformen</li> <li>• Tiefziehen</li> </ul> </li> <li>• Kunststoffrecycling <ul style="list-style-type: none"> <li>• gemischte Kunststoffabfälle</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PET-Flaschen</li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar, Übung, Praktikum
Leistungsnachweis	mündliche Prüfung, Bericht
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3
Workload (30 Std./Credit)	150 Std./5 Credits  Seminar, Übung                      45 Std.  Praktikum                                15 Std.  Vor- und Nachbereitung            90 Std.
Empfohlene Einordnung	Semester B5 oder B6
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elias, H.-G.: Makromoleküle, Wiley-VCH (2002)</li> <li>• Nicholson, J.W.: The Chemistry of Polymers, RSC Paperbacks, Cambridge (1994)</li> <li>• Braun, D.; et al. Polymer Synthesis. Springer (2010)</li> <li>• Wilks, E.S. (Hrsg): Industrial Polymers Handbook: Products, Processes, Applications, Wiley-VCH (2000)</li> <li>• Rieckmann, Th.: Roter Faden Modul PVT, FH Köln (2012)</li> </ul>

Modulnummer	Modulbezeichnung
9B354	<b>Gasreinigung</b>
Credits	5
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Schubert
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. Schubert
Modulziele	Die Studierenden nennen und beschreiben Verfahren und Apparate zur Gasreinigung. Sie nennen ihre verfahrenstechnischen Charakteristika und treffen eine korrekte und begründete Auswahl. Sie können Verfahren und Apparate zur Gasreinigung bilanzieren, verfahrenstechnisch dimensionieren und Betriebsdaten auswerten.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abscheidemechanismen</li> <li>• Zyklonabscheider</li> <li>• Filter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siebfiltration</li> <li>• Kuchenfiltration</li> <li>• Tiefenfiltration</li> </ul> </li> <li>• Zentrifugen</li> <li>• Elektroabscheider</li> <li>• Wäscher</li> <li>• Anfrage, Vergleich und Bewertung von Angeboten</li> <li>• Technische Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauchgase</li> <li>• Polymerproduktion</li> </ul> </li> </ul>
Lehrmethoden/-formen	Seminar, Übung
Leistungsnachweis	mündliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Modul „Energie- und Verfahrenstechnische Grundlagen 3“, Semester B3

<p>Workload (30 Std./Credit)</p>	<p>150 Std./5 Credits</p> <p>Seminar, Übung                      60 Std.</p> <p>Vor- und Nachbereitung        90 Std.</p>
<p>Empfohlene Einordnung</p>	<p>Semester B5 oder B6</p>
<p>Empfohlene Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer (2011)</li> <li>• Perry, Robert, H.; Green, D. W.:  Perry's Chemical Engineer's Handbook, McGraw-Hill (2007)</li> </ul>