

Studiengang Angewandte Kunststofftechnik (M.Eng.)

Nr.	Semester	Version	Modulbezeichnung	Lehrende(r)	Fakultät
Pflichtmodule					
1	1	1	Konstruktionsprozess I	Beneke/ Weidner	MB
2	1	0	Projektarbeit	Beneke/ andere	MB
3	1	0	Kunststoffverarbeitung	Seul	MB
4	1	0	Kunststoffkunde/ Kunststoffprüfung	Seul	MB
5	1	0	Konstruieren mit Kunststoffen	Seul/ Kny	MB
2	2	0	Projektarbeit	Beneke/ andere	MB
6	2	1	Konstruktionsprozess II	Beneke/ Weidner	MB
7	2	0	Entwicklung von Kunststoffspritzgießwerkzeugen	Seul/ Kny	MB
8	2	0	Kunststoffe in der Medizintechnik	Seul	MB
9	3	0	Kolloquium zur Projektarbeit	Beneke/ andere	MB
10	3	0	Patentmanagement	Schramm	Ext.
Wahlpflichtmodule SoSe					
11	1	1	Entwicklungsmanagement	Beneke/ Weiß	MB
12	1	1	Faserverbundkunststoffe	Braunschweig	MB
13	1	0	Stochastik	Goebel	MB
14	1	0	Entrepreneurship	Lehrauftrag	Ext.
Wahlpflichtmodule WiSe					
15	2	0	Finite-Elemente-Methode	Kolev	MB
16	2	0	Numerische Methoden in der Technischen Thermodynamik	Pietzsch	MB
17	2	1	Kinematische und dynamische Simulation	Weidner	MB
Abschlussarbeit					
18	3	0	Masterarbeit	Betreuender Prof.	MB
19	3	0	Kolloquium zur Masterarbeit	Betreuender Prof.	MB

Modulname:	Konstruktionsprozess I
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke (verantwortlich) Prof. Dr.-Ing. Georg Weidner
Ziele:	Die Studierenden kennen die Methodik des systematischen Konstruierens von der Aufgabenstellung bis zur Konzeptfindung und sind in der Lage, diese auf typische Produkte des Maschinen- und Fahrzeugbaus unter Verwendung aktueller Planungs- und Dokumentationssoftware anwenden können.
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none">1. Marktanalyse2. Vom Pflichtenheft zur Anforderungsliste3. Abstraktion der Anforderungen / Teilfunktionen4. Ideen- und Konzeptfindung5. Ideen- und Konzeptbewertung6. Dokumentation der Planungs- und Konzeptionsphase7. Entwicklungsrichtlinien, z.B. VDI 22218. Anwendungs- und Übungsbeispiele
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Laborübungen (2 SWS)
Voraussetzungen:	Module Konstruktion I - VI aus Maschinenbau (B.Eng.)
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Projektarbeit (PA) mit mündlicher Prüfung
Angebot	jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60 h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.H.: Konstruktionslehre : Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, Springer-Verlag, 7. Auflage 2006. Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre, Methoden und Beispiele für den Maschinenbau, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage 2010. Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2009.

Modulname:	Projektarbeit
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke (verantw.) und andere
Ziele:	Die Studierenden sollen ein fachübergreifendes Projekt bearbeiten. Wesentliches Ziel ist die Entwicklung / Konstruktion und Fertigung eines Produktes nachzuvollziehen und ggf. zu verändern. Dabei ist durchgängig und methodisch vorzugehen. Das Produkt ist fertigungsgerecht zu gestalten und auszuarbeiten und ausgewählte Fertigungsunterlagen, Werkzeuge und NC-Programme für die Fertigung zu erstellen bzw. zu konstruieren.
Inhalte:	Die Aufgabenstellungen für diese Projektarbeit können aus dem Werkzeug-, Werkzeugmaschinen-, Kraftfahrzeug- und Betriebsmittelbau sein. Im Wesentlichen sollen in dieser Projektphase folgende Schritte umgesetzt werden: Anforderungsliste erstellen, System analysieren – Funktionsprinzipien aufzeigen, Kräfte ermitteln, Lastfälle bestimmen (analytische Software) - Baugruppe modellieren (CAD), Einzelteil(e) festlegen, Gestaltungsvarianten erzeugen – Gestaltungsvarianten bewerten und berechnen (FEM oder analytische Software) – Vorzugsvariante ausführen, Fertigteildezeichnung ausarbeiten, optimalen Arbeitsplan erstellen und bewerten, ausgewählte Werkzeuge und Vorrichtungen konstruieren (FEM, CAD) – NC -Programme erstellen (CAM).
Lehrformen:	Projektbetreuung
Voraussetzungen:	Konstruktion und Fertigung aus Studiengang Maschinenbau (B.Eng.)
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	schriftliche Projektarbeit (PA)
Angebot:	jährlich im Sommersemester und Wintersemester
Arbeitsaufwand:	150 Stunden – 5 Credit Punkte
Literatur:	Pahl,G.; Beitz,W.; Feldhusen,J.; Grote,K.H.: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003 und 2005, 6. Auflage.

Modulname:	Kunststoffverarbeitung
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Seul
Ziele:	Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Kunststoffverarbeitungsprozesse von Thermoplasten und Duroplasten, ihre Funktionsweise und verfahrenstechnischen Hintergründe zu verstehen und zu analysieren. Die Studierenden kennen die vielfältigen Techniken bei der Herstellung von Spritzgussteilen und verfügen über Kenntnisse bezüglich Qualität und Wirtschaftlichkeit der eingesetzten Prozesse.
Inhalte:	<p>Kunststoffe finden durch ihre breiten und beeinflussbaren Materialeigenschaften in den vielfältigsten Branchen Anwendung. Somit wird Kunststoff zum „Werkstoff nach Maß“. Aber nicht nur die werkstofftechnischen Eigenschaften bestimmen die Gebrauchsfähigkeit von Kunststoffen. Erst die vielseitigen Verarbeitungsprozesse schaffen ein Hochleistungskunststoffbauteil. Im Rahmen der Vorlesung wird das Grundverständnis über die verschiedenen Kunststoff-Verarbeitungsmaschinen und Verarbeitungsprozesse bis hin zum technischen Detail zum aktuellen Stand der Technik vermittelt. Vor allem das Spritzgießen, als bedeutendstes Fertigungsverfahren der Kunststofftechnik, soll umfassend dargestellt werden. Von der Maschinen- und Werkzeugtechnik, über den Prozess und das Qualitätsmanagement bis hin zum Recycling und der Fehlererkennung, -behebung und -vermeidung wird das Spritzgießen ganzheitlich betrachtet.</p> <p>Die Vorlesung gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffmaschinen • Spritzgießen von Thermoplasten <ul style="list-style-type: none"> - Prozessgrößen beim Spritzgießen - Spritzgießrelevante Stoffeigenschaften - Abschätzung der Kühlzeit beim Spritzgießen - Spritzgießsondervverfahren • Spritzgießen von Duroplasten • Erkennen und Beseitigen von Formteilfehlern • Qualitätssicherung beim Spritzgießen • Extrusion und Compoundierung • Recycling
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS) Laborpraktikum (2 SWS)
Voraussetzungen:	Kunststoffkunde / Kunststoffprüfung
Verwendbarkeit:	Angewandte Kunststofftechnik (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfung (120 min), Labortestat
Angebot:	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	<p>Johannaber, F.: Kunststoff-Maschinenführer 4. Aufl. Hanser Verlag, 2003</p> <p>Jaroschek, C.: Spritzgießen für Praktiker. 1. Aufl. Hanser Verlag, 2003</p> <p>Michaeli, W.: Technologie des Spritzgießens. Lern- und Arbeitsbuch für die Aus- und Weiterbildung 2. Aufl. Hanser Verlag, 2000</p> <p>Johannaber, F.: Sondervverfahren des Spritzgießens 1. Aufl. Hanser Verlag, 2007</p> <p>Schwarz, O.: Kunststoffverarbeitung 9. Aufl. Wiley-Vch Verlag, 2002</p>

Modulname:	Kunststoffkunde / Kunststoffprüfung
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Seul
Ziele:	Das Modul soll die Grundlagen der Werkstoffkunde um die der Kunststoffe erweitern. Im Vordergrund steht die Vermittlung von Kompetenzen im Bereich der Kunststoffeigenschaften, der Einsatzgebiete von Kunststoffen sowie der Kunststoffchemie. Die Studierenden lernen den Werkstoff Kunststoff und seine Prüfverfahren zu verstehen und ingenieurgerecht einzusetzen.
Inhalte:	<p>Die einzelnen Beanspruchungen wie Zeit, Temperatur, mechanische Anforderungen und Medien (Chemikalien, Umwelteinflüsse) bilden in ihrer Gesamtheit ein interessantes Umfeld, welches es dem Konstrukteur nicht einfach macht die richtige Werkstoffauswahl unter Berücksichtigung der Anforderungen des Kunststoffbauteils zu berücksichtigen. Im Umkehrschluss gesehen hat aber gerade der Konstrukteur bei einer fundierten Kenntnis aller Schwachstellen und Potenziale, die der Werkstoff Kunststoff bietet, eine Vielzahl von Möglichkeiten Kunststoffe als den richtigen Werkstoff einzusetzen. Ziel ist es, der Studentin oder dem Studenten die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Werkstoffauswahl zu vermitteln. Die Vorlesung gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Grundlagen • Bindungskräfte, Aufbau der Kunststoffe • Fließeigenschaften der Schmelze • elastische Eigenschaften der Schmelze, Erstarren • Schwindung und Verzug • Mechanische Eigenschaften – Einführung • Modellierung nichtlinearer Viskoelastizität • Zustandsbereiche • mechanische Tragfähigkeit • Reibung, thermische Eigenschaften • elektrische + optische Eigenschaften • akustische Eigenschaften, Lösungen und Mischungen • Beständigkeit, Spannungsrissbildung, Alterung
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)
Voraussetzungen:	Werkstoffkunde / Grundlagen der Chemie und Mathematik (Grundausbildung)
Verwendbarkeit:	<p>Angewandte Kunststofftechnik (M.Eng.)</p> <p>Das Modul ist im Master-Studiengang Angewandte Kunststofftechnik als Pflichtfach zu besuchen. Kunststoffe sind Produkte komplizierter chemisch-technischer Prozesse. Das Wissen um die Entstehung, die Eigenschaften und das Verhalten von Makromolekülen bei der Verarbeitung und in der Anwendung ist von grundlegender Relevanz zu allen Modulen mit kunststofftechnischen Inhalten.</p>
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfung (120 min), Labortestat
Angebot:	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	<p>Menges, G.; et al: Werkstoffkunde Kunststoffe. 5. Aufl. Hanser Verlag, 2002</p> <p>Ehrenstein, G.: Polymer-Werkstoffe. Struktur - Eigenschaften - Anwendung. 2. Aufl. Hanser Verlag, 1999</p> <p>Ehrenstein, G.: Praxis der thermischen Analyse von Kunststoffen. 2. Aufl. Hanser Verlag, 2003</p> <p>Domininghaus, H.: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften. 5. Aufl. Springer Verlag 2005</p>

Modulname:	Konstruieren mit Kunststoffen
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Seul Dipl.-Ing.(FH) Markus Kny
Ziele:	Die Studierenden lernen die Grundlagen des werkstoff- und fertigungsgerechten Konstruierens kennen. Aufbauend auf diesen Kenntnissen sollen die Studierenden in der Lage sein, die Konstruktion von Kunststoffprodukten oder deren Komponenten selbstständig durchzuführen, bzw. solche fachlich zu beurteilen.
Inhalte:	Die Vorlesung gibt einen umfassenden Überblick über das Konstruieren mit Kunststoffen. Beginnend mit einer kurzen Einführung über Werkstoffkunde, abgestimmt auf die Belange des Konstrukteurs, werden ausführlich die Probleme der fertigungs- und beanspruchungsgerechten Gestaltung behandelt und durch zahlreiche Beispiele belegt. Darauf aufbauend werden die Grundlagen des werkstoff- und fertigungsgerechten Konstruierens entwickelt. Im Rahmen der Vorlesung werden praxisnahe Konstruktionsbeispiele gegeben für Maschinenelemente, Gleitlager, Zahnräder und Laufrollen. Ebenso werden die für die Bauteilkonstruktion so wichtigen Verbindungstechniken behandelt. Die Studierenden konstruieren während des Semesters ein praxisnahes Kunststoffbauteil mit einer 3D-CAD Software.
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS) Übung in Gruppen mit max. 25 Studierenden (2 SWS)
Voraussetzungen:	Kunststoffkunde / Kunststoffprüfung
Verwendbarkeit:	Angewandte Kunststofftechnik (M.Eng.), Maschinenbau (M.Eng.) mit der Voraussetzung Maschinenbau (B.Eng.)
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfung (120 min), Prüfungsvorleistung Konstruktionsbeleg (benotet)
Angebot:	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	Ehrenstein, G.: Mit Kunststoffen konstruieren. Eine Einführung. 2. Aufl. Hanser Verlag, 2001 Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen. 4. Aufl. Hanser Verlag, 2004 Starke, L.: Toleranzen, Passungen und Oberflächengüte in der Kunststofftechnik. 2. Aufl. Hanser Verlag, 2004

Modulname:	Konstruktionsprozess II
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke (verantwortlich) Prof. Dr.-Ing. Georg Weidner
Ziele:	Die Studierenden kennen den systematischen Entwurf von Bauteilen, Baugruppen und kompletten Produkten sowie die erforderliche Dokumentation eines Produkts. Sie sind in der Lage, dieses Wissen unter Zuhilfenahme aktueller CAD-Software anzuwenden.
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none">1. Konstruktions skelett2. Parametrische Konstruktion3. Fertigungs- und werkstoffgerechtes Gestalten4. Recyclinggerechte Konstruktion5. Kostengünstig konstruieren6. Toleranzmanagement7. Entwicklungsrichtlinien, z.B. VDI 22218. Anwendungs- und Übungsbeispiele
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Laborübungen (2 SWS)
Voraussetzungen:	Modul Konstruktionsprozess I
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Projektarbeit (PA) mit mündlicher Prüfung
Angebot:	jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60 h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.H.: Konstruktionslehre : Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, Springer-Verlag, 7. Auflage 2006. Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre, Methoden und Beispiele für den Maschinenbau, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage 2010. Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Denkläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2009. Jorden, W.: Form- und Lagetoleranzen, Carl Hanser Verlag, 6. Auflage 2009.

Modulname:	Entwicklung von Kunststoffspritzgießwerkzeugen
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Seul, Dipl.-Ing.(FH) Markus Kny
Ziele:	Ziel ist es, den Studierenden die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Entwicklung von Kunststoffspritzgießwerkzeugen zu vermitteln und sie in die Lage zu versetzen das theoretisch erlernte Wissen in einem handlungsorientierten Projekt mit hohem Praxisbezug anwenden zu können.
Inhalte:	<p>Spritzgießwerkzeuge dienen der kostengünstigen und schnellen Herstellung von Massenprodukten aus Kunststoff für die Technik, den Haushalt usw. Von den Spritzgießwerkzeugen wird im täglichen Einsatz eine hohe Zuverlässigkeit erwartet. Voraussetzung dafür ist ein wohlüberlegtes Planen und Gestalten von Formteil und Werkzeug. Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe für Werkzeuge • Das Spritzgießwerkzeug als technisches System • Standardisierungen/ Normteile • Materialien und Oberflächenbehandlungen in der Werkzeugtechnik • Angussysteme/ Verteilersysteme/ Anschnittarten • Zentrierungen/ Vorrichtungen/ Halterungen/ Führungen/ Entnahmesysteme • Füllvorgänge/ Orientierungen/ Entformen • Heißkanalwerkzeuge/ Werkzeugtemperierung • Beseitigung von Verarbeitungsfehlern • Wartung von Spritzgießwerkzeugen • Kalkulation von Spritzgießwerkzeugen • Spritzgießsondervverfahren und spezielle Werkzeugtechniken in der GID-Technologie und Mehrkomponententechnik • Strukturierte Vorgehensweise bei der Spritzgießwerkzeugkonstruktion
Lehrformen:	<p>Vorlesung (2 SWS) Übung in Gruppen mit max. 25 Studierenden (2 SWS)</p>
Voraussetzungen:	Kunststoffverarbeitung/ Kunststoffkunde/ Kunststoffprüfung
Verwendbarkeit:	Angewandte Kunststofftechnik (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Bewerteter Konstruktionsbeleg
Angebot:	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60 h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	<p>Menges, G.: Spritzgießwerkzeuge. Auslegung, Bau, Anwendung. 6. Aufl. Hanser Verlag, 2007</p> <p>Menges, G.: Anleitung für den Bau von Spritzgieß-Werkzeugen. 5. Aufl. Hanser Verlag, 1999</p> <p>Gastrow, O.: Der Spritzgießwerkzeugbau in 130 Beispielen. 6. Aufl. Hanser Verlag, 2006</p> <p>Mennig, G.: Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung. Bauarten, Herstellung, Betrieb. 1. Aufl. Hanser Verlag, 1995</p>

Modulname:	Kunststoffe in der Medizintechnik
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Seul
Ziele:	Die Vorlesung umfasst die Besonderheiten von Kunststoffen sowie deren Verarbeitungsprozesse im Bereich der Medizintechnik. Ziel ist es, die Studierenden für den Markt der Medizintechnik zu sensibilisieren und auf die spezifischen Anforderungen an Werkstoff, Konstruktion und Prozesse hinzuweisen. Die Studierenden verstehen den Produktentwicklungsprozess im Bereich Medizintechnik.
Inhalte:	<p>Insbesondere Kunststoffe haben hier ein hohes und steigendes Einsatzpotenzial. Allerdings gilt es hier den besonderen Ansprüchen, die der hoch regulative Markt an das Medizinprodukt, den Werkstoff und die Verarbeitungsprozesse stellt, gerecht zu werden. Im Rahmen der Vorlesung werden die Entwicklungsphasen und Zulassungsschritte eines Medizinprodukts vorgestellt.</p> <p>Die Inhalte sind wie folgt gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten der Medizintechnik-Branche • Kunststoffe im Bereich Medical • Regularien, Richtlinien, GMP und Guidelines • Peripherie / Automatisierung / Reinraumtechnologie • Sterilisationsverfahren • Prozessvalidierung • Anwendungsbeispiele
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)
Voraussetzungen:	Kunststoffkunde / Kunststoffprüfung/ Kunststoffverarbeitung
Verwendbarkeit:	Angewandte Kunststofftechnik (M.Eng.), Maschinenbau (M.Eng.) mit der Voraussetzung Maschinenbau (B.Eng)
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfung (120 min)
Angebot:	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	<p>Schneppe, T.: Qualitätsmanagement und Validierung in der pharmazeutischen Praxis. 2. Aufl. Edition Cantor, 2003</p> <p>Böckmann, R.-D.: MPG & Co. Eine Vorschriftensammlung zum Medizinproduktrecht mit Fachwörterbuch. 2. Aufl. TÜV Verlag, 2003</p>

Modulname:	Kolloquium (zur Projektarbeit)
Dozent:	N.N. (betreuender Hochschullehrer)
Ziele:	Die Studierenden sollen begleitend zur Bearbeitung der Projektarbeit und aufbauend auf den bisher erworbenen Methoden- und Sozialkompetenzen des Masterstudiums mit den Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens und der Ergebnispräsentation vertraut gemacht werden. Die Gestaltungsgrundlagen von wissenschaftlichen Arbeiten sollen konkret, eindeutig und transparent umgesetzt werden. Kenntnisse und Erfahrungen zur Evaluierung von Konzepten, Projektergebnissen, Konstruktionsleistungen, Planungsvarianten und anderen wissenschaftlich-technischen Arbeiten werden erworben. Fähigkeiten und Erfahrungen zur Präsentation praxisgebundener Arbeitsergebnisse werden schrittweise aufgebaut.
Inhalte:	Einordnung einer Aufgabenstellung in ein technisches Umfeld und Zuordnung zu ingenieurwissenschaftlichen Teildisziplinen. Inhaltlich und quantitativ optimale Abgrenzung eines vorgegebenen Problems. Möglichkeiten der Gewinnung und praxisgerechten Darstellung von notwendigen Daten und Datensammlungen. Auswahl und transparente Nutzung von Bewertungsmethoden sowie Varianten der Präsentation von Arbeitsergebnissen mit der Auswahl der individuell optimalen Methode. Training der Problemerkörterung und Gesprächsführung, des Sprechstils und Konfliktverhaltens. Persönliches Zeitmanagement und Optimierung der persönlichen Präsentation.
Lehrformen:	individuelle Kolloquiumsvorbereitung; Konsultationen
Voraussetzungen:	Module des 1. und 2. Semesters (Master-Studiengang), schriftliche Projektarbeit
Verwendbarkeit:	Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Mündliche Prüfung (min. 30 Minuten, max. 60 Minuten), gegliedert nach Vortrag und Diskussion, (benotet)
Angebot:	bedarfsweise, sowohl im Winter- als auch im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	90 Stunden – 3 Credit Punkte; 70 Stunden Selbststudium, Selbstübung und Konsultationen, 20 Stunden Vorbereitung und Durchführung des Kolloquiums
Literatur:	entsprechend des zu bearbeitenden Themas

Modulname:	Patentrecherche/ Patenterstellung
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schramm
Ziele:	<p>Die Studierenden können den Weltstand der Technik und seine Entwicklung auf den relevanten Fachgebieten ermitteln und bewerten.</p> <p>Sie sollen die Wechselwirkungen von Patentrecherche – Patentanalyse – Patentanmeldung – Patenterteilung – Patentverwertung verstanden haben. Sie sollen in der Lage sein, künftig das Patentmanagement eines Unternehmens qualifiziert zu gestalten.</p> <p>Erworbenes Wissen soll unter Einbeziehung moderner Recherchemethoden zur Gestaltung eigener Patentanmeldungen angewendet werden können.</p>
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">- Grundlagen des Patentrechts und Recherchemethoden in Patentdatenbanken sowie Literatur- und Zitierdatenbanken zur Ermittlung des Weltstandes der Technik, seiner Entwicklung und der Marktentwicklung- Grundlagen der qualifizierten Patentanmeldetätigkeit im künftigen Arbeitsfeld- Berücksichtigung der Informations- und Rechtsfunktion weiterer gewerblicher Schutzrechte (Gebrauchs- und Geschmacksmuster, Marken)
Lehrformen:	Vorlesung (1 SWS) deutsch
Voraussetzungen:	Maschinenbau (B.Eng.) oder vergleichbar
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	schriftliche Prüfung (120 min)
Angebot:	jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 15 h + Selbststudium 45 h = 60 Stunden = 2 Credit Punkte

Modulname:	Entwicklungsmanagement
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke (verantw.) Prof. Dr.-Ing. D. Weiß
Ziele:	Die Studierenden kennen Führungsanforderungen und Managementmethoden in der technischen Entwicklung. Das bereits erworbene fachliche/ inhaltliche Wissen wird in Bezug auf den Einsatz in einer späteren Führungsposition ergänzt. Sie verstehen den Einfluss organisatorischer, terminlicher, personeller oder kostenbeeinflussender Entscheidungen, welche Grundlage für die Festlegung von langfristigen Planungsaufgaben bis hin zur auftragsbezogenen Steuerung sind. Die Teilnehmer verstehen typische Zusammenhänge des Entwicklungsmanagements und können Lösungen entwickeln.
Inhalte:	Methoden der Produktplanung – Technologie- und Produktlebenszyklus, Unternehmensziele, Planungsdurchführung (Vorgehen, Suchstrategien, Marktanforderungen, Produktideen); Zeitrahmen und Produktgestaltung (z.B. QFD, Ishikawa, Design to...); Produktentwicklung – Lösungsprozess, inhaltliche Planung, zeitliche Planung, Kostenplanung, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Führung und Teamverhalten, Dokumentationsstufen (vom Lastenheft bis zum Serienmuster). Grundlagen und Software – Tools des Projektmanagements (Netzplantechnik, Gantt-Diagramm, MS-Projekt); Überblick über „Lifecycle“-Konzepte, Lebenszyklus – Kosten.
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Laborübungen/ Projektarbeiten in Gruppen mit max. 12 Studierenden (1 SWS)
Voraussetzungen:	Maschinenbau (B.Eng.) oder vergleichbar
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfung 120 Minuten
Angebot:	jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 45 h + Selbststudium 105 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.H.: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, Springer-Verlag, 7. Auflage 2006. Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2009.

Modulname:	Faserverbundkunststoffe
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Seul
Ziele:	Den Studierenden sollen die werkstoffkundlichen und mechanischen Grundlagen der Faserverbund-Kunststoffe vermittelt werden. Die Studierenden lernen das Zusammenwirken zwischen den Einzelkomponenten und der Verarbeitungstechniken kennen und verstehen. Das Laborpraktikum lehrt die Anwendung und den Umgang mit Matrix und Verstärkungsmaterial im Handlaminierverfahren.
Inhalte:	<p>Bei Faserverbundkunststoffen wird aus den einzelnen Komponenten, den hochfesten Fasern und der Matrix, ein Werkstoff konstruiert, der erst während der Verarbeitung entsteht. Im Rahmen der Vorlesung wird ein Grundverständnis über die duroplastischen und thermoplastischen Matrices, die verschiedenen Fasertypen und ihrer Ausführungsformen sowie der Halbzeuge und der vielfältigen Verarbeitungsverfahren vermittelt. Der richtige Einsatz setzt aber neben der Betrachtung der Eigenschaften der Komponenten auch die Kenntnis über deren Zusammenwirken voraus. Nur wer den Werkstoff Faserverbundkunststoff versteht, kann ihn erfolgreich einsetzen und weiterentwickeln. Dieses Verständnis vermittelt diese Veranstaltung. Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Definitionen in der Faserverbundtechnik • Verstärkungsmaterialien /-arten • Textile Ausführungsformen der Fasern • Halbzeuge • Matrices und deren Eigenschaften und Aufgaben • Verbundeigenschaften • Verarbeitungsverfahren • Mechanische Prüfung und Auslegung
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS) mit max. 10 Teilnehmenden Laborpraktikum (2 SWS) mit max. 10 Teilnehmenden
Voraussetzungen:	Kunststoffverarbeitung
Verwendbarkeit:	Angewandte Kunststofftechnik (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfung (120 min), Labortestat
Angebot:	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	<p>Ehrenstein, G.: Faserverbund-Kunststoffe. Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften. 2. Aufl. Hanser Verlag, 2006</p> <p>Michaeli, W.: Dimensionieren von Faserverbundkunststoffen. Einführung und praktische Hilfen. 1. Aufl. Hanser Verlag, 1994</p> <p>Puck, A.: Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten. 1. Aufl. Hanser Verlag, 1996</p> <p>Michaeli, W.: Einführung in die Technologie der Faserverbundwerkstoffe. 1. Aufl. Hanser Verlag, 1989</p>

Modulname	Stochastik
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Jens Goebel
Qualifikationsziele:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Erwerb von Kompetenzen, um mit Experimenten, deren Ausgang vom Zufall abhängt, sinnvoll umzugehen ○ Verständnis für den Zufall, mathematisch beschreibende Wahrscheinlichkeiten und statistische Kennzahlen ○ Befähigung Zufalls-Kennzahlen zu schätzen, die Güte der Schätzungen zu beurteilen, Hypothesen über Zufallsgesetzmäßigkeiten anhand von Daten zu testen ○ Grundkenntnisse zur Simulation von Zufallsgesetzmäßigkeiten auf dem Computer
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Beschreibende Statistik (Datenerhebung, Häufigkeiten, Verteilungen, mehrdimensionale Daten, Regression) ○ Wahrscheinlichkeitsrechnung (Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariable, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Verteilungsfunktionen, Funktionen von Zufallsvariablen, Markovketten) ○ Induktive Statistik (Punktschätzungen, Erwartungstreue, Konsistenz, Maximum-Likelihood-Schätzungen, Konfidenzintervalle, Tests bei Normalverteilung, verteilungsfreie Tests)
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)
Unterrichtssprache:	deutsch
Voraussetzungen:	Gute mathematische und allgemeine technische Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Bachelor-Studium
Verwendbarkeit:	Master of Engineering (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfungsklausur 90 Minuten
Angebot:	jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60 h + Selbststudium 90 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte
Literatur:	<p>J. Schwarze: Grundlagen der Statistik I</p> <p>J. Schwarze: Grundlagen der Statistik II</p> <p>J. Schwarze: Aufgabensammlung der Statistik</p> <p>E. Cramer und Kamps: Grundlagen der Wahrscheinlichkeits-rechnung und Statistik.</p> <p>P. Dalgaard : Introductory Statistics with R</p> <p>Krengel, U. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</p> <p>O. Moeschlin: Experimental Stochastics. Springer, Berlin.</p> <p>L. Sachs, J. Hedderich: Angewandte Statistik (Methoden-sammlung mit R)</p>

Modulname:	Engineer Entrepreneur
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. N.N. (verantwortlich) Herr Sven Uwe Büttner, Projektmanagement N.N.
Ziele:	Die Studierenden erhalten Einblick in Strukturen unternehmerischen Denkens, Handelns und Strategie. Das erworbene Wissen wird ergänzt und erweitert durch Handlungsoptionen in der Unternehmensführung und Unternehmensentwicklung. Durch beispielhafte Entwicklung eines Geschäftsmodelles auf Grundlage einer Trendanalyse und daraus resultierender Business Planung, wird der Perspektivwechsel auf die Sichtweise eines Entrepreneurs vollzogen. Den Abschluss bildet die Umsetzung in einen Projektplan. Die Durchführung ist auf die konkrete praktische Erfahrung des Studierenden ausgerichtet.
Inhalte:	Block I: Von unternehmerischer Vision und Trendanalyse zur Strategie; Trendanalyse als kreatives Tool – erkennen von Trends, und beispielhafte Formulierung einer Trendmatrix; Geschäftsmodellentwicklung auf Grundlage und durch Anwendung der Methode „Business Model Canvas“. Dadurch Beschreibung komplexer Strukturen; Block II: Aufbau und Inhalte sowie beispielhafte Erstellung eines Business Plans und Umsetzung in konkret formulierte Ziele; Grundlagen des Projektmanagements.
Lehrform:	Workshop (12 SWS) und Impulsvortrag (3 SWS), davon 5 SWS Projektmanagement
Voraussetzungen:	
Verwendbarkeit:	In der Arbeit als Führungskraft in Unternehmen. Sowohl als ProjektleiterIn als auch auf den verschiedenen Ebenen des Managements oder in der Geschäftsführung eines Unternehmens, ist dieses Wissen und die Fertigkeiten grundlegend, um mit unternehmerisch denkendem Ansatz, im Interesse des Unternehmens zu agieren. Entspricht den Anforderungen an eine „Führungskraft 2.0“. Change Management im Sinne von gestalten und agieren statt einfach zu reagieren, gelingt mit unternehmerischer Grundhaltung und den vorgenannten Tools erfolgreicher.
Leistungsnachweis:	
Angebot:	jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 15 h + Selbststudium
Literatur:	„Die besten Strategietools in der Praxis“; Kerth/Asum/Stich; 5.erweiterte Auflage; Hanser Verlag „Leading Change“; John P. Kotter; Vahlen „Business Model Generation“; Osterwalder/Pigneur; Campus „Der Geschäftsplan“; Price Waterhouse Coopers; Galileo Business „Balanced Scorecard“; Kaplan/Norton; Schaeffer Poeschel „Führung“; Ken Blanchard; Campus

Modulname:	Finite Elemente Methode 2
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. habil. E. Kolev
Ziele:	Die Finite Elemente Methode (FEM) als eines der bedeutendsten Simulationsverfahren zur Vorausberechnung des Verhaltens neu zu entwickelnder Produkte wird hier über die Grundlagen hinaus vermittelt. Neben allgemeinen Fragestellungen bei Anwendung der FEM steht die besondere Problematik der Anwendung der FEM im Konstruktionsprozess im Mittelpunkt. Darüber hinaus wird das wichtige Feld der nichtlinearen FE-Berechnungen an ausgewählten Beispielen aufgezeigt
Inhalte:	Anwendung der Methode der Finiten Elemente (Modellierungsgrundlagen, Geometrieaufbau und Vernetzungsgrundlagen, Randbedingungen und Lastangaben, Solver-Wahl, Darstellungsmöglichkeiten von Ergebnissen, Interpretation der Ergebnisse, Validierungsmöglichkeiten), FEM in der Konstruktion- wichtige Gesichtspunkte und Probleme (Sinnvolle Geometrievereinfachungen, Volumen- Flächenmodellproblematik, Kopplung und Integration von CAD- und FE-Programmen, Auswertung und Beurteilung von FE-Modellen und Analyseergebnissen), Nichtlineare FE-Berechnungen (Kontaktprobleme, Nichtlineare Materialgesetze, Große Verformungen, Nichtlineare Randbedingungen)
Lehrformen:	Vorlesung (2 SWS), Laborübungen in Gruppen mit max. 18 Studierenden (2 SWS)
Voraussetzungen:	Grundlagen der Mechanik, Grundlagen der FEM, Höhere Technische Mechanik (Parallelbesuch der Lehrveranstaltung)
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Projektarbeit
Angebot:	jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60h + Selbststudium 90h =150h = 5 Kreditpunkte (ECP)
Literatur:	1) Müller, Groth; FEM für Praktiker Band. 1 Grundlagen, Expert Verlag, 5. Auflage 2000 2) Fröhlich, P. ; FEM-Leitfaden ; Springer Verlag, Berlin Heidelberg New-York; 3) Klein, B., FEM, vieweg-verlag, 4) Groth, P., FEM-Anwendungen, Springer, 5) Betten, J., Finite Elemente für Ingenieure 1, Springer, 6) Adams, V.; Askenazi, A.; Finite Element Analysis, Onward Press; 1999

Modulname:	Numerische Methoden in der Technischen Thermodynamik
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Robert Pietzsch
Ziele:	Die Studenten sollen in die Lage versetzt werden, selbstständig mathematische Modelle für ausgewählte Problemstellungen der technischen Thermodynamik aufstellen und mit Hilfe geeigneter Software lösen zu können. Vorrang haben dabei komplexe instationäre Prozesse der Wärmeübertragung und der Wärme-kraftumwandlung. Wichtig bei der Analyse ist, dass die Studierenden die Problemstellungen in verschiedene Komplexitätsgrade einordnen und eine Reduktion auf ein ingenieur-technisch zulässiges und einfach lösbares Modell durchführen können. Das Mo-dul für die Lösung thermischer Probleme im FE- Programm ANSYS soll sicher beherrscht werden. Ein weiteres wichtiges Ziel ist die Visualisierung von Berech-nungsergebnissen in geeigneten Diagrammen, Feldern oder Animationen.
Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulation von Wärmeübertragungsvorgängen mit der Finite-Elemente-Methode und dem Programm ANSYS <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der FEM, Formfunktionen, Zeitintegration • Modellbildung in ANSYS, Entwicklungsumgebung und APDL • einfache Abkühlgesetze kompakter Körper • stationäre und instationäre Temperaturverteilung in Stäben • Temperaturverteilung in ebenen Strukturen • Temperaturfelder in räumlichen Bauteilen • Strukturen im Strahlungswärmeaustausch 2. Simulation instationärer thermodynamischer Prozesse mit Hilfe numerischer Verfahren. <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Beschreibung instationärer thermodynamischer Prozesse in offenen Systemen • Numerik der Lösung von nichtlinearen DGL-Systemen • Anwendung auf verschiedene Beispiele: Verdichter, Verbrennungsmotor, Wasserstrahlrakete etc. 3. Übungen für das Selbststudium zur Vertiefung
Lehrformen:	Vorlesung (1 SWS), Übung (2 SWS) am PC in Gr. zu 24 Studenten
Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik, Wärmeübertragung
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Prüfung am PC, 120 Minuten
Angebot:	jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 40h + Selbststudium 110h =150h = 5 Kreditpunkte (ECP)
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Skript mit Beispielen und Anleitungen 2) ANSYS theory manual and elements documentation

Modulname:	Kinematische und dynamische Simulation
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. G. Weidner
Ziele:	Die Studierenden sollen dynamische Probleme an Maschinen und Fahrzeugen modellieren und lösen können, die Funktionsweise von Mehrkörpersystemen verstehen, auf typische Probleme des Maschinenbaus anwenden können und in der Lage sein die Ergebnisse kritisch zu bewerten.
Inhalte:	<p>Grundlagen der Modellbildung (Modelle mit verteilten und konzentrierten Parametern).</p> <p>Numerische Lösung von Bewegungsgleichungen.</p> <p>Mathematisches und Physikalisches Pendel als einfachste schwingfähige Systeme.</p> <p>Experimentelle Ermittlung von Massenträgheitsmomenten.</p> <p>Lineare und nichtlineare elastische Elemente/Federn.</p> <p>Lineare und nichtlineare Reibungs- und Dämpfungserscheinungen.</p> <p>Stoßprobleme.</p> <p>Rotative Antriebssysteme mit linearen und nichtlinearen Parametern.</p> <p>Dynamik von Kolbenmaschinen.</p> <p>Laborübungen anhand von Übungsaufgaben zu linearen und nichtlinearen Systemen mit 2-D Mehrkörpersystem Working Model.</p> <p>Laborversuche zur Messung und Analyse von dynamischen Vorgängen an technischen Systemen.</p> <p>Vergleich zu simulierten Ergebnissen.</p>
Lehrformen:	Vorlesung (3 SWS), Labor am Rechner und Labor Maschinendynamik (2 SWS) mit max. 12 Teilnehmern.
Voraussetzungen:	Module Mathematik, Technische Mechanik, Getriebetechnik.
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.).
Leistungsnachweis:	Schriftliche Prüfung (unter Verwendung eines Simulationsprogramms) 120 Minuten, Laborschein (benotet).
Angebot:	jährlich im Wintersemester.
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 75 h + Selbststudium 75 h = 150 Stunden = 5 Credit Punkte.
Literatur:	<p>Dresig, H; Holzweilig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag.</p> <p>Jürgler, R.: Maschinendynamik, Springer Verlag.</p> <p>Schwertassek, R.; Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Vieweg Verlag.</p>

Modulname:	Masterarbeit
Dozent:	N.N. (betreuender Hochschullehrer)
Ziele:	Wesentliches Ziel ist die Lösung einer komplexen ingenieurtechnischen Aufgabenstellung aus dem Bereich der betrieblichen Produktentwicklung. Dabei soll das systematische Vorgehen im konstruktiven Entwicklungsprozess vollzogen und gefestigt werden. Der theoretische Hintergrund der Aufgabenstellung ist aufzubereiten und unter Auswahl/Nutzung geeigneter Methoden die Problemstellung einer Lösung zuzuführen. Lösungsfindung, Lösungsvergleich/ -bewertung und Lösungsumsetzung müssen beherrscht werden. Die Studenten müssen in der Lage sein, selbsterarbeitete Ergebnisse zu werten und zu dokumentieren.
Inhalte:	Eigenständige Bearbeitung einer theoretisch anspruchsvollen komplexen Aufgabenstellung aus dem Bereich der Produktentwicklung. Aufgabenanalyse, theoretische Abstrahierung/ Modellerstellung, Erarbeitung von Prinziplösungen und Umsetzung in Lösungsvarianten (z.B. Konstruktion), ggf. Lösungsüberarbeitung (Konstruktionskritik). Auswertung und Darstellung der Ergebnisse. Betrachtung wirtschaftlicher und sozial/personeller Konsequenzen. Schriftliche Darstellung von Aufgabenbearbeitung/ Ergebnissen.
Lehrformen:	individuelle Themenbearbeitung; Konsultationen
Voraussetzungen:	mind. 50 Credit Punkte aus Modulen (Master-Studiengang)
Verwendbarkeit:	Studiengang Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	schriftliche Abschlussarbeit (benotet)
Angebot:	jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	660 Stunden – 22 Credit Punkte
Literatur:	entsprechend des zu bearbeitenden Themas

Modulname:	Kolloquium
Dozent:	N.N. (betreuender Hochschullehrer)
Ziele:	Die Studierenden sollen begleitend zur Bearbeitung der Master-Arbeit und aufbauend auf den erworbenen Methoden- und Sozialkompetenzen des Masterstudiums mit den Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens und der Ergebnispräsentation vertraut gemacht werden. Die Gestaltungsgrundlagen von wissenschaftlichen Arbeiten sollen konkret, eindeutig und transparent umgesetzt werden. Kenntnisse und Erfahrungen zur Evaluierung von Konzepten, Projektergebnissen, Konstruktionsleistungen, Planungsvarianten und anderen wissenschaftlich-technischen Arbeiten werden erworben. Fähigkeiten und Erfahrungen zur Präsentation praxisgebundenen Arbeitsergebnisse werden schrittweise aufgebaut.
Inhalte:	Einordnung einer Aufgabenstellung in ein betriebliches Umfeld und Zuordnung zu ingenieurwissenschaftlichen Teildisziplinen. Inhaltlich und quantitativ optimale Abgrenzung eines vorgegebenen Problems. Möglichkeiten der Gewinnung und praxisgerechten Darstellung von notwendigen Daten und Datensammlungen. Auswahl und transparente Nutzung von Bewertungsmethoden sowie Varianten der Präsentation von Arbeitsergebnissen mit der Auswahl der individuell optimalen Methode. Training der Problemerkörterung und Gesprächsführung, des Sprechstils und Konfliktverhaltens. Persönliches Zeitmanagement und Optimierung der persönlichen Präsentation.
Lehrformen:	individuelle Kolloquiumsvorbereitung; Konsultationen
Voraussetzungen:	87 Credit Punkte aus Modulen (Master-Studiengang)
Verwendbarkeit:	Maschinenbau (M.Eng.)
Leistungsnachweis:	Mündliche Prüfung (min. 30 Minuten, max. 60 Minuten), gegliedert nach Vortrag und Diskussion, (benotet)
Angebot:	bedarfsweise, sowohl im Winter- als auch im Sommersemester
Arbeitsaufwand:	90 Stunden – 3 Credit Punkte; 40 Stunden Selbststudium und Selbstübung, 30 Stunden Konsultationen in Betrieb und Fachhochschule, 20 Stunden Vorbereitung und Durchführung des Kolloquiums
Literatur:	entsprechend des zu bearbeitenden Themas