

fachhochschule hamburg
*FACHBEREICH MASCHINENBAU
UND PRODUKTION*

**Studiengang Maschinenbau und
Produktion**

mit

Studienrichtung Maschinenbau

Studienrichtung Konstruktionsmanagement

Studienrichtung Produktionstechnik

Studienrichtung Produktionsmanagement

Studienführer

Band B

Beschreibungen der Lehrveranstaltungen

gültig ab Sommersemester 1999

IMPRESSUM

Herausgeber: Fachhochschule Hamburg

Fachbereich Maschinenbau und Produktion

Berliner Tor 21, 20099 Hamburg

Koordination: Studienreformausschuss
Prof. Dr.-Ing. Franz Vinnemeier

Redaktionschluß: 12. Februar 1999

Die Angaben in diesem Studienführer wurden aus den Zuarbeiten des Fachbereiches Maschinenbau und Produktion erstellt und stehen unter dem Vorbehalt der nachträglichen Änderung. Aus der Aufnahme können Rechtsansprüche nicht hergeleitet werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Mathematik	1
1.1	Mathematik 1 und Mathematik 2	1
1.2	Brückenkurs Mathematik	3
2	Informatik	5
3	Physik	7
3.1	Experimentalphysik	7
3.2	Brückenkurs Physik	9
4	Technische Mechanik	10
4.1	Technische Mechanik 1 (Statik)	10
4.2	Technische Mechanik 2 (Festigkeit)	11
4.3	Technische Mechanik 3 (Dynamik)	12
4.4	Strömungslehre	13
5	Werkstoffkunde	14
5.1	Werkstoffkunde	14
5.2	Brückenkurs Physikalische Chemie	15
6	Konstruktion	17
6.1	Maschinenelemente 1	19
6.2	Konstruktionsarbeit 1a	19
6.3	Konstruktionsarbeit 1b	19
6.4	Methodisches Konstruieren 1 mit Entwicklungs- und Konstruktionsprojekt	19
6.5	Brückenkurs Technisches Zeichnen mit CAD	20
7	Fertigungstechnik	21
8	Technische Thermodynamik 1	23

9 Betriebswirtschaft	24
9.1 Industriebetriebslehre mit Management/Organisation	24
9.2 Kostenrechnung/Investition	26
10 Pflicht-Studienmodule	28
10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik	28
10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik	29
10.3 Produktionsplanung und Steuerung	30
11 Studienmodulgruppe Anlagen und Komponenten	34
11.1 Thermische Verfahrenstechnik und Schweißtechnik	34
11.1.1 Thermische Verfahrenstechnik	34
11.1.2 Schweißtechnik und Sonderwerkstoffe	35
11.1.3 Labor Schweißtechnik	36
11.2 Maschinen und Apparate des Anlagenbaus	36
11.2.1 Strömungsmaschinen	36
11.2.2 Kolbenmaschinen	37
11.2.3 Kalorische Apparate	37
11.2.4 Labor für Maschinen und Apparate des Anlagenbaus	38
11.3 Verbrennungskraftanlagen	38
11.3.1 Verbrennungsmotoren	38
11.3.2 Gasturbinenanlagen	39
11.3.3 Labor Verbrennungskraftanlagen	40
11.4 Anlagentechnik und -automatisierung	41
11.4.1 Prozeßautomatisierung	41
11.4.2 Prozeßmeßtechnik	41
11.4.3 Anlagentechnik	41
11.4.4 Prozeßautomatisierung	42
11.4.5 Anlagentechnik	42
12 Studienmodulgruppe Maschinen und Komponenten	43
12.1 Kolbenmaschinen und Meßtechnik in Anlagen und Maschinen	43
12.1.1 Kolbenmaschinen	43
12.1.2 Meßtechnik in Anlagen und Maschinen	44
12.1.3 Kolbenmaschinen	44
12.2 Strömungsmaschinen und Dampferzeuger	45
12.2.1 Strömungsmaschinen	45
12.2.2 Dampferzeuger	46
12.2.3 Labor Strömungsmaschinen und Dampferzeuger	46

13 Studienmodulgruppe Produktionssysteme	47
13.1 Mechatronik	47
13.1.1 Elektrische Servoantriebe	48
13.1.2 Steuerungen	49
13.1.3 Hydraulische und pneumatische Getriebe und Stellantriebe	49
13.1.4 Mechanische Stellantriebe	49
13.2 Fertigungsmittel	50
13.3 Materialflußtechnik und Logistik	51
13.4 Rechnerunterstützte Produkt- und Produktionssystemgestaltung	52
14 Studienmodulgruppe Berechnung und Auslegung	54
14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden	54
14.1.1 Technische Mechanik	54
14.1.2 Numerische Methoden	55
14.2 Finite Elemente und Technische Schwingungslehre	55
14.2.1 Finite Elemente	55
14.2.2 Technische Schwingungslehre	56
14.3 Computer-Methoden der Mechanik und Maschinendynamik	56
14.3.1 Computer-Methoden der Mechanik	56
14.3.2 Maschinendynamik	57
14.4 Technische Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik	57
14.4.1 Technische Thermodynamik 2	57
14.4.2 Energieanlagentechnik	58
14.5 Elektro- und Regelungstechnik 2, Simulation dynamischer Systeme . . .	58
14.5.1 Berechnung und Simulation des Verhaltens elektrischer Maschi- nen und Antriebe	58
14.5.2 Berechnung und Simulation der Dynamik von Regelkreisen	59
15 Studienmodulgruppe Verfahren und Werkstoffe	60
15.1 Blechbe- und -verarbeitung	60
15.2 Thermische Verfahren der Fertigungstechnik	62
15.3 Werkstoffe und Umwelt (Stoffstrommanagement)	63
15.3.1 Kreislaufwirtschaft und Stoffstrommanagement	63
15.3.2 Recyclinggerechtes Konstruieren	64
15.3.3 Haltbarkeit von Werkstoffen	64
15.3.4 Schadstoffe am Arbeitsplatz und in der Umwelt	64
15.3.5 Labor mit Betriebsbesichtigungen	65

15.4	Oberflächentechnik	65
15.4.1	Tribologie	65
15.4.2	Verschleißbeständige Werkstoffe	66
15.4.3	Schmierstoffe	66
15.4.4	Beschichtungssysteme und Techniken	66
15.4.5	Labor	67
15.5	Technologie nichtmetallischer Werkstoffe	67
15.5.1	Anwendung und Verarbeitung von Kunststoffen	67
15.5.2	Anwendung und Verarbeitung von Verbundwerkstoffen	68
15.5.3	Keramische Werkstoffe	69
15.5.4	Gestaltung und Berechnung von Teilen aus nichtmetallischen Werkstoffen	69
15.5.5	Labor	69
16	Studienmodulgruppe Konstruktion	70
16.1	Konstruktionselemente und CAD	70
16.1.1	Maschinenelemente 2	71
16.1.2	Demonstrationen, Rechenübungen, Labor:	71
16.1.3	Konstruktionsarbeit 2	72
16.1.4	Rechnerunterstütztes Konstruieren 1 für Maschinen und Anlagen	72
16.1.5	Laborpraktikum	72
16.2	Konstruktionsmethodik	72
16.2.1	Methodisches Konstruieren 2	73
16.2.2	Rechnerunterstütztes Konstruieren 2 für Maschinen- und Anlagenbau	74
16.2.3	Laborpraktikum	74
16.3	Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau	75
16.3.1	Apparatebau	75
16.3.2	Konstruktionsarbeit 2	75
16.3.3	Anlagenbau	76
16.3.4	Rechnerunterstütztes Konstruieren im Anlagenbau	76
17	Studienmodulgruppe Informationstechnik	77
17.1	Informationstechnologie	77
17.1.1	Informatik 2	78
17.1.2	Modellbildung und Simulation	78
17.2	Wirtschaftsinformatik	78

18 Studienmodulgruppe Anlagenbetrieb	80
18.1 Kältetechnik und Heizsysteme, Klimatechnik	80
18.1.1 Kältetechnik und Heizsysteme	80
18.1.2 Klimatechnik	80
18.1.3 Labor für Kälte-, Klimatechnik und Heizsysteme	81
19 Studienmodulgruppe Unternehmenskunde	82
19.1 Unternehmenskunde Vertiefung	82
19.1.1 Controlling/Führungsinformationssysteme	83
19.1.2 Recht der Produkthaftung	83
19.1.3 Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht	84
19.2 Personalmanagement	84
19.2.1 Personalwirtschaft und Arbeitsrecht	84
19.2.2 Arbeitswissenschaft / Vertiefung	85
20 Studienmodulgruppe Allgemeines Management	86
20.1 Management-Methoden	86
20.1.1 Personalführung/Führungssysteme (Grundlagen)	87
20.1.2 Planungs- und Optimierungstechniken	88
20.1.3 Labor-Praktikum	88
20.2 Unternehmensführung	89
20.2.1 Management / Organisation Vertiefung	89
20.2.2 Unternehmensrecht (Gesellschaftsrecht)-Grundlagen	90
20.2.3 Strategische Planung (Grundlagen)	91
20.2.4 Grundzüge der Unternehmensberatung	91
20.3 Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement	92
21 Studienmodulgruppe Produktionsmanagement	94
21.1 Produktionswirtschaft	94
21.1.1 Produktionswirtschaft	94
21.1.2 Betriebliche Zeitwirtschaft / Zeitmanagement	95
21.1.3 Grundlagen der Logistik	95
21.2 Produktionsplanung	96
21.2.1 Produktionsplanung	96

22 Studienmodul Vertrieb	99
22.1 Marketing und Vertrieb	99
22.1.1 Marketing und Vertrieb	99
22.1.2 Laborübung zur Verpackungstechnik	100
22.1.3 Seminar Vertrieb	100
23 Integrationsfächer	101
23.1 Recht	102
23.2 Arbeitssicherheit	103
23.3 Arbeitswissenschaft	103
23.4 Bewerbungsstrategien	105
23.5 Catia-Kurs	105
23.6 C++-Programmierung	105
23.7 Energiewirtschaft	106
23.8 Gefährliche Stoffe	106
23.9 Optimierung technischer Systeme	107
23.10 Ökologie & Ethik	107
23.11 Philosophie & Technik	107
23.12 Praxis des ganzheitlichen Problemlösens	107
23.13 Prinzipien ökol. Technikgestaltung	107
23.14 Qualitätsmanagement	108
23.15 Sicherheitstechnik	108
23.16 Sozialkompetenz	109
23.17 Systemtechnik	109
23.18 Technikbewertung und Technikfolgen	109
23.19 Technisches Englisch	110
23.20 Technisches Französisch	110
23.21 Technisches Marketing	110
23.22 Umweltmanagement	110
23.23 Unternehmensplanspiel Vertiefung	111
23.24 Verkauf	113
23.25 Umweltschutz und Sicherheit	113
23.26 Wertanalyse	113
23.27 Zuverlässigkeit und Lebensdauer	113
24 Projekte	114
24.1 Projekt 1	114
24.2 Projekt 2 oder Studienarbeit	114

25 Übergangsstudienpläne für den Studiengang Maschinenbau und Produktion	115
25.1 Übergangsstudienpläne für Studierende des Studienganges Anlagenbetrieb	115
25.1.1 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau	116
25.1.2 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionstechnik	118
25.1.3 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau	120
25.1.4 Vorschlag für die Studienrichtung Konstruktionsmanagement . .	121
25.1.5 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionsmanagement . . .	122
25.2 Übergangsstudienpläne für Studierende des Studiengangs Maschinenbau	124
25.2.1 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau	126
25.2.2 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionstechnik	129
25.2.3 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau	131
25.2.4 Vorschlag für die Studienrichtung Konstruktionsmanagement . .	133
25.2.5 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionsmanagement . . .	134
25.3 Übergangsstudienpläne für Studierende des Studiengangs Produktions- technik	136
25.3.1 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau	138
25.3.2 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionstechnik	142
25.3.3 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau	144
25.3.4 Vorschlag für die Studienrichtung Konstruktionsmanagement . .	146
25.3.5 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionsmanagement . . .	147

1 Mathematik

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Mathematik 1 und Mathematik 2		14	s	1., 2.
Mathematik 1	V	4		
Mathematik 1	Ü	2		
Mathematik 2	V	6		
Mathematik 2	Ü	2		
Brückenkurs Mathematik	Ü	4	s	1.

1.1 Mathematik 1 und Mathematik 2

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Lernziele

Grundlage des Ingenieurstudiums ist die Mathematik. Technisch-naturwissenschaftliche Probleme lassen sich nur mathematisch formulieren. Deshalb steht am Anfang des Studiums eine zweisemestrige Mathematikvorlesung, in der den Studierenden die für den Ingenieur relevanten Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden.

Um den Einstieg der Studienanfängerinnen und -anfänger in das Ingenieurstudium mit seinen mathematischen Anforderungen zu erleichtern, wird im ersten Semester parallel zu Mathematik 1 ein Brückenkurs Mathematik im Umfang von 4 LVS durchgeführt. Den Studierenden wird dringend empfohlen, an diesem Brückenkurs teilzunehmen.

Lehrinhalte

- **Grundbegriffe**
Zahlensysteme, Betrag, Intervalle, Summen, Produkte, Binomischer Lehrsatz, Betragsgleichungen, Ungleichungen, Koordinatensysteme, Rechnen mit komplexen Zahlen,
- **Lineare Algebra**
Vektoren, lineare Unabhängigkeit von Vektoren, Linearkombinationen, Basisvektoren, Betrag, Euklidischer Abstand, Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren, lineare Unabhängigkeit von Vektoren, Vektorprodukt, äußeres Produkt, Spatprodukt, lineare Transformationen, Determinanten, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Lösbarkeit von Gleichungssystemen, Lösungsverfahren für Gleichungssystemen (ggf. auch mit dem Rechner), Eigenwerte, Eigenvektoren

- Funktionen, Relationen, Folgen, Reihen
Funktionen, Definition und Darstellung von Funktionen, Definitionsbereich, Wertebereich, Bilder, Urbilder, explizite Darstellung von Funktionen, implizite Darstellung von Funktionen, Relationen, Umkehrfunktion, zusammengesetzte Funktionen, Nullstellen von Funktionen, allgemeine Eigenschaften von Funktionen, algebraische Eigenschaften von Funktionen, Funktionen mit mehreren Veränderlichen, Parameterdarstellungen von Funktionen, Funktionen in Polarkoordinaten, Koordinatentransformationen, Folgen, Reihen, Grenzwerte, Konvergenz, Stetigkeit von Funktionen, die Zahle, Potenzreihen
- Spezielle mathematische Funktionen
ganzrationale Funktionen, Nullstellen von Polynomen, Fundamentalsatz der Algebra, Polynomdivision, gebrochenrationale Funktionen (Nullstellen, Pole, Definitionsbereiche), Wurzelfunktion, trigonometrische und Arcusfunktionen, Umkehrfunktionen der trigonometrischen Funktionen, trigonometrische Gleichungen, Exponentialfunktion, Logarithmus, Exponentialgleichungen, hyperbolische und Area-Funktionen, Kurven zweiter Ordnung (Kegelschnitte, Parabel, Kreis, Hyperbel, Ellipse, Hauptachsentransformationen)
- Differentialrechnung bei Funktionen mit einer Veränderlichen
Differenzenquotient, Differentialquotient, Differentiation, Differentiale, Ableitungen, Ableitungen elementarer Funktionen, Differentiationsregeln, höhere Ableitungen, Extremwerte, Kurvendiskussion, Taylorreihen
- Differentialrechnung bei Funktionen mit mehreren Veränderlichen
Partielle Ableitungen n-ter Ordnung, Differentiationsregeln, totales Differential, Ableitung impliziter Funktionen, Differentiation algebraischer Kurven, partielle Ableitungen zusammengesetzter Funktionen, Extremwertprobleme mit und ohne Nebenbedingungen, Fehlerrechnung und Fehlerfortpflanzung
- Integralrechnung bei Funktionen mit einer Veränderlichen
Grundlagen, unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Integralrechnung, Flächenberechnung, Integrationstechniken (ggf. auch mit dem Rechner), partielle Integration, Integration durch Substitution, Partialbruchentwicklung, Bogenlänge einer ebenen Kurve, Volumen eines Rotationskörpers, Mantelfläche eines Rotationskörpers (Rotationsfläche), Schwerpunkt einer homogenen Fläche, Schwerpunkt eines Kurvenstücks, Schwerpunkt eines Rotationskörpers, uneigentliche Integrale
- Integralrechnung bei Funktionen mit mehreren Veränderlichen
Definition von bestimmten Mehrfachintegralen, Anwendungen, Momente, Variablentransformationen, unbestimmte Mehrfachintegrale
- Differentialgeometrie
Differentiation und Integration von Kurven in Parameterform, Differentiation und Integration von Kurven in Polarkoordinaten, Krümmung und Krümmungsradius, Zykloiden, Rollkurven
- Das Linien- oder Kurvenintegral
Grundlegende Definitionen und Anwendungen
- Vektoranalysis
Flächen im Raum, skalares Feld, Gradient, Vektorfeld, Divergenz, Rotation, Richtungsableitung
- Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung
Grundbegriffe der Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung mit Beispielen

Nicht vorgesehen

- Statistik
- Wahrscheinlichkeitsberechnung
- Numerik

1.2 Brückenkurs Mathematik

Lehrveranstaltung ohne Prüfungsnachweis

Lernziele

Um die oft sehr unterschiedlichen mathematischen Vorkenntnisse der Studienanfängerinnen und -anfänger auszugleichen, wird ein Brückenkurs Mathematik angeboten. Dieser Kurs läuft parallel zu Mathematik 1 im ersten Semester und besteht im wesentlichen aus Übungen, die durch Tutoren unterstützt werden.

Lehrinhalte

- Grundrechenarten
Überblick über die Zahlensysteme, Rechenregeln für Addition und Multiplikation (Distributivgesetz etc.), die Regel Punkt vor Strichrechnung, Rechenregeln der Bruchrechnung
- Potenzen und Wurzeln
Rechenregeln für Potenzen und Wurzeln, Zahlen in Potenzschreibweise
- Gleichungen
Lineare Gleichungen mit einer Unbekannten, quadratische Gleichungen, Quadratische Ergänzung, kubische Gleichungen, biquadratische Gleichungen, Wurzelgleichungen, Bruchgleichungen
- Lineare Gleichungssysteme
Lineare Gleichungen mit zwei Unbekannten, 2x2-Determinanten
- Polynome
Polynome, kartesisches Koordinatensystem, Wertetabellen, graphische Darstellung von Polynomen im kartesischen Koordinatensystem, Division von Polynomen, Nullstellen von Polynomen, Schnittpunkte von Polynomen, Horner Schema
- Trigonometrische Funktionen
Definitionen der Trigonometrischen Funktionen, Grad und Bogenmaß, graphische Darstellungen, Additionstheoreme, Sinussatz, Cosinussatz
- Exponentialfunktion und Logarithmus
Rechenregeln für die Exponentialfunktion, Zusammenhang zwischen Exponentialfunktion und natürlichem Logarithmus, Zweier- und Zehnerlogarithmus, Rechenregeln, graphische Darstellungen
- Flächen- und Volumenberechnungen
Berechnung der Grundflächen und Grundkörper

- Elementare Differentialrechnung
Ableitungen elementarer Funktionen, Differentiationsregeln
- Elementare Integralrechnung
Grundgedanken der Integralrechnung, einfache Integrationsübungen

2 Informatik

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Informatik		8	s; über zwei Semester	1., 2.
Informatik	V	4		
Informatik	L	4		

Lehrveranstaltung mit einem Studiennachweis

Lernziele

Den Studentinnen und Studenten sollen die Voraussetzungen zur Bewältigung informationstechnischer Aufgaben an seinem zukünftigen Arbeitsplatz vermittelt werden.

Die Bewertung des Einsatzes und der Risiken von Rechnern in Konstruktion und Entwicklung ist nur dem möglich, der selbst die nötigen Erfahrungen sammeln konnte. Wesentliche Teile der Informatik werden exemplarisch durch das Erlernen einer Programmiersprache und die Anwendung an ausgesuchten Beispielen nachvollzogen.

Lehrinhalte

Der Stoff wird in Lehrveranstaltungen und im Laborpraktikum vermittelt und umfasst:

- Aufbau und Funktionsweise von Rechnern
- Erlernen des Algorithmierens angewandter Problemstellungen in einer höheren Programmiersprache
- Phasen und Hilfsmittel der Programmentwicklung
- Strukturierte Programmierung
- Nutzung von Programmbibliotheken
- Graphische Programmierung
- Grundlagen über Betriebssysteme
- Datenstrukturen
- Anwendung von Ausgleichsverfahren
- Numerische Methoden für Graphik und CAD

- aktuelle Themen der Informatik

Nicht vorgesehen

- Datenbanken
- Internet

3 Physik

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Experimentalphysik		5	s	1.
Experimentalphysik	V	2		
Physiklabor	L	2		
Betriebsstofflabor	L	1		
Brückenkurs Physik	Ü	2	s	1.

3.1 Experimentalphysik

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die Physik stellt die Grundlage aller technischen Fächer dar. In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten physikalischen Definitionen und Prinzipien behandelt. Insbesondere soll anhand der Energieumwandlung herausgearbeitet werden, wie die einzelnen technischen Disziplinen zusammenhängen.

Lehrinhalte

Seminaristischer Unterricht

- Mechanik
- Kinematik

Geschwindigkeit, Beschleunigung, Überlagerung von Bewegungen, Wurfbewegung, Kreisbewegung

- Dynamik
Kraft, Masse, Newtonsche Axiome, Drehmoment, Trägheitsmoment
- Erhaltungsgrößen
Arbeit, Energie, Energieerhaltung, Leistung, Impuls, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Bewegung starrer Körper
- Schwingungen und Wellen
Freie und erzwungene Schwingungen, Wellenausbreitung, Interferenz, Beugung, Schall

- Wärme
Dichte, Druck, Temperatur, thermische Ausdehnung, Thermometer, Zustandsgleichung des idealen Gases, kinetische Gastheorie, Wärmeleitung
- Elektrizität und Magnetismus
- Elektrostatik
Ladung, elektrische Feldstärke, Spannung und Potential, Kapazität
- Elektrischer Strom
Stromstärke, elektrischer Widerstand, Kirchhoffsche Regeln, elektrische Arbeit und Leistung, Magnetfelder, Lorentzkraft
- Elektromagnetische Induktion
Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Wechselstrom, Effektivwerte
- Optik
- Geometrische Optik
Reflexionsgesetz, Brechungsgesetz, Totalreflexion, Dispersion, Linsen, Auge, Lupe, Mikroskop, Fernrohr
- Wellenoptik
Kohärenz, Interferenz an dünnen Schichten, Lichtbeugung an Spalt und optischem Gitter, Polarisation, Doppelbrechung
- Quantenoptik
Wärmestrahlung, Welle-Teilchen-Dualismus, Lichtquanten, Photoeffekt, Compton-Effekt, Materiewellen
- Atome
- Atomhülle
Atombau, Atomspektren, Röntgenstrahlung, Moleküle
- Atomkern
Kernbausteine, Radioaktivität, ionisierende Strahlung, Kernreaktionen

Physiklaborpraktikum

Es werden Laborversuche aus den Gebieten Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Optik in Zweiergruppen durchgeführt. Die Anwendung der Fehlerrechnung mit Fehlerfortpflanzungsgesetz wird vermittelt und eingeübt.

Betriebsstofflaborpraktikum

Lernziele

Unter Zugrundlegung der in der Industrie üblichen Meßmethoden soll der Student Kenntnisse über die Eigenschaften von Betriebsstoffen sowie Brenn- und Schmierstoffen gewinnen. Die Meßergebnisse lassen Schlüsse auf die Anwendbarkeit des betreffenden Stoffes in Maschinen und Apparaten zu und ermöglicht eine Beurteilung für den Einsatz der Betriebsstoff bei extremen Einsatzbedingungen.

Lehrinhalte

- Bestimmung der Dichte einer Flüssigkeit
- Bestimmung des Siedeverlaufes von Kerosin
- Bestimmung des Brenn- und Heizwertes
- Bestimmung der dynamischen Viskosität
- Bestimmung der kinematischen Viskosität
- Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes nach Cleveland
- Bestimmung des Flammpunktes nach Abel-Pensky
- Bestimmung des Wassergehaltes mit dem C-Aquameter
- Bestimmung des Wassergehaltes nach der Xylol-Methode
- Bestimmung des Tropfpunktes
- Bestimmung der Neutralisationszahl
- Bestimmung des Grenzwertes der Filtrierbarkeit von Dieseldieselkraftstoffen

3.2 Brückenkurs Physik

Lehrveranstaltung ohne Prüfungsnachweis

Lernziele

Um die oft sehr unterschiedlichen physikalischen Vorkenntnisse der Studienanfänger auszugleichen, wird ein Brückenkurs Physik angeboten. Dieser Kurs läuft parallel zu Experimentalphysik im ersten Semester und besteht im wesentlichen aus Übungen, die durch Tutoren unterstützt werden.

4 Technische Mechanik

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Technische Mechanik 1 (Statik)		5	s	1.
Technische Mechanik 1	V	3		
Technische Mechanik 1	Ü	2		
Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre)		4	s	2.
Technische Mechanik 2	V	3		
Technische Mechanik 2	Ü	1		
Technische Mechanik 3 (Dynamik)		5	s	3.
Technische Mechanik 3	V	3		
Technische Mechanik 3	Ü	2		
Strömungslehre	V	2	s	3.

Lernziele

In der Technischen Mechanik sollen die Studierenden die theoretischen Grundlagen für die Berechnung von Bauteilen und Maschinenkonstruktionen erlernen. Anhand von praxisnahen Beispielen sollen Methoden der Berechnung erarbeitet werden.

Für die Übertragung der Mechanik-Kenntnisse in die Anwendungsfächer sowie die Berufstätigkeit ist es wichtig, den Sinn für das Wesentliche eines Problems zu schärfen, die mathematische Gewandtheit zu schulen und die Anwendung von rechnergestützten Methoden vorzubereiten sowie das Endergebnis mit seinen Gültigkeitsgrenzen interpretieren zu können. Das bedeutet auch das Erkennen der prinzipiellen Grenzen eines analytischen Lösungsansatzes.

4.1 Technische Mechanik 1 (Statik)

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lehrinhalte

- Grundbegriffe
Kraft, Kräftepaar, Drehmoment, Darstellung und Behandlung von Kräften und Momenten; Axiome, Schnittprinzip, Gleichgewicht

- Zentrales, ebenes Kräftesystem
Behandlung von Gleichgewichtsproblemen
- Allgemeines ebenes Kräftesystem
Behandlung von Gleichgewichtsproblemen statisch bestimmter Systeme, Superpositionsprinzip, Systeme aus mehreren starren Körpern, Auflager und Zwischenlagerreaktionen, Erkennen statisch unbestimmter Systeme
- Allgemeines räumliches Kräftesystem
Rechnerische Behandlung von Gleichgewichtsproblemen
- Schwerpunkte
Massenmittelpunkt, Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkte
- Ebene Fachwerke
Bestimmung der Stabkräfte
- Schnittgrößen des Balkens
Bestimmung der Schnittgrößen bei geraden, gekrümmten und räumlich beanspruchten Balken; Zusammenhänge zwischen den Schnittgrößen und zwischen Schnittgrößen und Belastungen
- Systeme mit Reibungskräften
Haftung, Gleitreibung, Seilhaftung, Selbsthemmung
- Gleichgewichtsarten

4.2 Technische Mechanik 2 (Festigkeit)

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lehrinhalte

- Grundbegriffe

Beanspruchungsarten, Normal- und Schubspannungen; ein- und mehrachsiger Spannungszustand, Geometrie der Verformungen, Zugversuch, Werkstoffkennwerte, allgemeines Elastizitätsgesetz, Temperatureinwirkung, Voraussetzungen der elementaren Festigkeitslehre
- Zug- und Druckbeanspruchung
Spannungen und Verformungen, Anwendung auf einfache statisch unbestimmte Systeme
- Biegebeanspruchung
Biegespannungen, Flächenmomente zweiter Ordnung, Flächenmomente für verschobene und gedrehte Bezugsachsen, Hauptachsen und Hauptflächenmomente; Verformung des Biegeträgers, Spannung und Verformung bei schiefer Biegung; Anwendung auf einfache statisch unbestimmte Systeme
- Schubbeanspruchung
Schubbeanspruchung bei der Biegung kurzer und langer Stäbe, Schubmittelpunkt, Spannung und Verformung

- Torsionsbeanspruchung
Torsionsspannungen bei kreisförmigen Querschnitten und dünnwandigen, offenen und geschlossenen Profilen; Verformungen bei Torsionsbeanspruchung, Hinweis auf Wölbkrafttorsion
- Einfache Stabilitätsprobleme
Stabilitätsprobleme des geraden Stabes, Eulersche Knickkraft, Knickspannungsdiagramm

Nicht vorgesehen:

- Zwei- und dreidimensionale Spannungszustände
- experimentelle Spannungsermittlung
- Vergleichsspannungen

4.3 Technische Mechanik 3 (Dynamik)

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lehrinhalte

- Kinematik des Punktes
Kinematische Grundgrößen Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, Bewegung auf beliebiger Bahn, gleichförmige und gleichförmig beschleunigte Bewegung, ungleichförmige Bewegung
- Kinetik des Massenpunktes
Grundgesetz, d'Alembertsches Prinzip, Trägheitskräfte; Arbeit, Energie, Energieerhaltungssatz, Leistung, Impuls, Impulserhaltungssatz; Bewegung mit Widerstand, zentraler Stoß, freie Schwingungen, Körper mit veränderlicher Masse
- Kinematik und Kinetik der Rotation eines Körpers um eine feste Achse
Grundgesetz für die Drehbewegung
- Massenträgheitsmomente, Hauptachsen, Hauptträgheitsmomente
Energieerhaltungssatz, Leistung, Drehimpuls, Drehimpulserhaltungssatz
- Kinematik des Körpers
Allgemeine ebene Bewegung, Translation und Rotation, Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand, Momentanpol; Relativbewegung
- Kinetik des Körpers
Grundgesetz für Translation und Rotation; Arbeit, Energie, Energieerhaltungssatz, Impuls, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz, Relativbewegung, Corioliskraft
- Stoß von Körpern
Geometrie des Stoßes, Stoßhypothese

- Schwingungen
Freie ungedämpfte Schwingung, freie gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung

Nicht vorgesehen:

- Bewegungs-Differentialgleichung
- Schwingungstilgung
- Auswuchten
- Kreiselwirkungen
- Kritische Drehzahlen

4.4 Strömungslehre

Lehrveranstaltung mit einem Studiennachweis

Lehrinhalte

- Grundlagen
Eigenschaften der Fluide und deren Differenzierung nach den Bezeichnungen flüssig und gasförmig, Dichte, Kompressibilität, Viskosität
- Hydrostatik
Freie Oberflächen, Oberflächenspannungen, hydrostatischer Druck, Druckkräfte, Auftrieb
- Aerostatik
Barometrische Höhenformel, Norm-Atmosphäre
- Hydrodynamik reibungsfreier Strömungen
Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Impulssatz, Drehimpulssatz, stationäre und instationäre Strömungen, statischer Druck und Staudruck, Kavitation
- Hydrodynamik reibungsbehafteter Strömungen
Navier-Stokessche Gleichung, Energierhaltungssatz, Hagen-Poiseuillesches Gesetz, Druckverlust bei turbulenter Strömung, Strömungsverluste in Rohrleitungen, Reynoldszahl, Grenzschichtproblem, Gerinneströmung, Umströmung von Körpern

5 Werkstoffkunde

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Werkstoffkunde		6	s; über zwei Semester	1., 2.
Werkstoffkunde	V	4		
Werkstoffkunde	L	2		
Brückenkurs Chemie	Ü	2	s	1.

5.1 Werkstoffkunde

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Werkstoffkunde befaßt sich mit dem Aufbau der Werkstoffe und deren Eigenschaften sowie mit der Werkstoffprüfung.

In der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über metallische Werkstoffe, über den Zusammenhang zwischen Struktur und Werkstoffeigenschaften sowie über die Beeinflussung der Eigenschaften durch verschiedene Behandlungen erlernen. Die Studierenden sollen durch typische Prüfungen an Metallen Praxisbezüge erwerben.

Nichtmetallische Werkstoffe werden im Hauptstudium (in der Modulgruppe Verfahren und Werkstoffe) behandelt.

Lehrinhalte

Seminaristischer Unterricht

- Überblick wichtiger Werkstoffgruppen
- Aufbau, Eigenschaften und Kristallisation von Metallen
Metallbindung, kristalline Struktur und deren Auswirkungen, Gefüge, Keimbildung, Kornwachstum, Erstarrung in der Form
- Verhalten von Metallen unter statischer Beanspruchung
Spannungs-Dehnungs-Kurve, statische Werkstoffkennwerte
- Verhalten von Metallen bei schlagartiger Beanspruchung
Spannungszustände, Kerbwirkung, Zähigkeit, Werkstoffkennwerte

- Verhalten von Metallen unter dynamischer Beanspruchung
Wöhler-Kurve, Werkstoffkennwerte, Dauerbruch
- Thermisch aktivierte Vorgänge bei Metallen
Diffusion, Erholung und Rekristallisation, Kriechen
- Metallische Legierungen
Aufbau von Legierungen, Zustandsdiagramme, Legierungseigenschaften
- Eisen-Kohlenstoff-Legierungen
Legierungssysteme, Zustandsdiagramm, Einteilung der Legierungen
- Begleit- und Legierungselemente im Stahl
- Stahlgruppen und Bezeichnungssystem von Stählen
- Grundlagen und Verfahren der Wärmebehandlung von Stählen
Austenitumwandlung, Martensitbildung, ZTU-Diagramme, Glühen, Härten, Vergüten, Randschichthärten, thermochemische Verfahren
- Eisengußwerkstoffe
- Nichteisenmetalle
Aluminium, Kupfer, Nickel, Titan, Magnesium, Zink, Lagerwerkstoffe
- Grundlagen der Korrosion von Metallen

Labor

- Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch
- Zerstörungsfreie Prüfungen von Werkstoffen
- Rekristallisation von Metallen und Härtemessung
- Härtbarkeit von Stählen
- Mikrohärtemessung
- Metallographie
- Schadensanalyse - Fraktographie
- Korrosionsprüfungen und werkstoffbezogene Meßtechnik

5.2 Brückenkurs Physikalische Chemie

Lehrveranstaltung ohne Prüfungsnachweis

Lernziele

Die Studierenden haben in dieser Veranstaltung die Möglichkeit, das chemische Grundwissen zu wiederholen, das zum Verständnis der Werkstoffe sowie Stoff- und Energieumwandlungsprozesse notwendig ist.

Lehrinhalte

- Grundbegriffe
Einteilung der Stoffe, Elemente und chemische Verbindungen, Atommasse, Molmasse, Mengenangaben, Molvolumen, chemische Reaktionen und Reaktionsgleichungen, Mengenverhältnisse bei chemischen Reaktionen, Gleichgewichtszustände
- Aggregatzustände
Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase, Phasen, Phasengleichgewichte, Phasenregel, Komponenten, Freiheitsgrade
- Atombau und periodisches System
Atommodelle, Aufbau der Elektronenhülle, Periodensystem
- Chemische Bindungen
Größen zur Charakterisierung der chemischen Bindung (Atom- und Ionenradien), Ionisierungsarbeit, Elektronenaffinität, Elektronegativität, Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, Übergänge zwischen den drei Bindungstypen, Struktur von Molekülen, zwischenmolekulare Kräfte
- Chemie der wässrigen Lösungen
Wasser, Wirkung des Wassers auf chemische Bindungen, wässrige Lösungen, Grundlagen der Löslichkeit, Massenanteile, Stoffmengenanteile
- Chemische Reaktionen und chemisches Gleichgewicht
Reaktionsgleichungen, Reaktionsenthalpie, Satz von Hess, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, Beeinflussung chemischer Gleichgewichte, Katalysatoren
- Säuren und Basen
saure und basische Eigenschaften, technisch wichtige Säuren und Basen, Konzentration, Neutralisationsreaktionen, Salzbildung, Säure Base-Reaktion, Ionenprodukt des Wassers und pH-Wert
- Redoxreaktionen und Elektrochemie
Wertigkeit und Oxydationszahl, Definition der Begriffe Oxidation und Reduktion, Redoxgleichungen, Leitfähigkeit von Elektrolytenlösungen, Normalpotentiale, Spannungsreihe, galvanische Elemente, Potentialbildung an den Elektroden, komplizierte Redoxgleichungen, pH-abhängige Redoxgleichungen, Voraussagen über den Verlauf von Redoxreaktionen, Bestimmung der Koeffizienten von chemischen Reaktionsgleichungen, Elektrolyse
- Chemie des Kohlenstoffs
Diamant-Graphit-Fullerene, die Reaktionsfähigkeit des Kohlenstoffatoms, Kohlenwasserstoffverbindungen

6 Konstruktion

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Maschinenelemente 1	V	6	s	2., 3.
Konstruktionsarbeit 1a				
Konstruktionsarbeit 1b				
Methodisches Konstruieren 1		5	s	3.
Methodisches Konstruieren 1	V	2		
Entwicklungs- und Konstr.-Projekt	Ü	3		
Brückenkurs Technisches Zeichnen mit CAD	Ü	4	s	1.

Lernziele

- Aufbauend auf theoretischen Grundlagen der Mathematik, Physik, Technischer Mechanik und technischen Grundlagen der Fertigungstechnik und Werkstoffkunde werden Maschinenelemente als Komponenten der Produkte des Maschinen-, Apparate- und Gerätebaus behandelt. Die im Grundpraktikum oder während der Berufsausbildung erworbenen allgemeinen Kenntnisse werden systematisch vertieft und ergänzt, so daß Auswahl, Funktion und Auslegung der Maschinenelemente sicher beherrscht werden.

Hiermit erwerben die Studierenden die erforderlichen technischen Grundlagen für anschließende Anwendungen beispielsweise in Werkzeugmaschinen, Kolben- und Strömungsmaschinen, in Apparaten und Anlagen oder in sonstigen Maschinen. Diese Kenntnisse ermöglichen, technische Produkte und Prozesse sicher zu gestalten und zu betreiben. Es wird so eine bleibende Basis gebildet für zukünftige Berufsaufgaben, angefangen von der Produktentwicklung über die Herstellung, den Vertrieb und den Betrieb von Produkten bis hin zu deren planmäßigen Entsorgung.

- Bei der Vielfalt der verfügbaren Maschinenelemente, als Wirkprinzip bekannt oder sogar als Kataloglösung vorhanden, bei der Breite möglicher technischen Anwendungen, einem großen Zeit- und Kostendruck und ständigen Zwang zu Innovationen müssen Auswahl, Auslegung, Gestaltung der Maschinenelemente, der Maschinen und deren Baugruppen heute methodisch unterstützt werden.

Die auf die späteren Ingenieurinnen und Ingenieure zukommenden Aufgaben und Anforderungen wie Denken in Systemen, Analyse von Produkten und Prozessen, Ideenfindung bis hin zu Erfüllung von Qualitäts- und Kostenforderungen werden mit der Lehrveranstaltung Methodisches Konstruieren systematisch vorbereitet.

- Einüben, Festigen und Vertiefen der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten werden mit den begleitend zur Lehrveranstaltung durchzuführenden Konstruktionsarbeiten und dem Entwicklungs- und Konstruktionsprojekt erreicht. In dem seminaristisch durchgeführten Entwicklungs- und Konstruktionsprojekt werden die Studierenden gezielt auch an Gruppenarbeit herangeführt und spätere Aufgaben im Studium und in der Praxis wie Problemdefinition und -lösung, Zeitplanung, Präsentation unter Anleitung eingeübt.
- Die Studierenden sollen somit befähigt werden, wissenschaftlich fundierte Berechnungs- und Auslegungsverfahren anzuwenden, sich neuere Erkenntnisse selbst anzueignen, dabei ein fachspezifisches Problembewußtsein zu entwickeln, Probleme bei dem Prozeß der Produkterstellung zu erkennen, methodisch Lösungen zu finden und deren wirksame Umsetzung zu planen.

Diese Befähigungen fußen auf der Konstruktionstätigkeit, sind aber verallgemeinert anzuwenden auf alle ingenieurmäßige Aufgaben in Industrie, Forschung und Verwaltung.

Lehrinhalte

Die Lehrveranstaltungen verfolgen:

- zeichnerisches Können und räumliches Vorstellungsvermögen an Hand technischer Zeichnungen und Skizzen als den wichtigsten Ausdrucksmitteln des Ingenieurs zu schulen
- Kenntnisse über die Funktion, Auslegung, Berechnung, Optimierung und Konstruktion wichtiger ausgewählter Maschinenelementen einzuüben
- sicheres Umsetzen und Anwenden mechanischer und mathematischer Grundlagen für Ingenieuraufgaben zu vermitteln und die Bereitschaft zu schaffen, sich später selbst komplexere Lösungsalgorithmen nach dem jeweiligen Stand der Technik zu erarbeiten
- durch exemplarisches Vertiefen einzelner Maschinenelemente und Maschinenbauprodukten ingenieurmäßiges Denken und Handeln als Prozeßkette von der Produktidee bis zur Entsorgung zu verstehen
- neue, unbekannte Problem- und Aufgabenstellungen durch ein branchen- und problemunabhängiges methodisches Vorgehen zu erfassen, erforderliche Informationen und die Problemlösungen systematisch zu erarbeiten und nachvollziehbar zu dokumentieren
- sowohl intuitiv als auch diskursiv betonte Arbeitsweisen bei der Lösung von Konstruktions- und Entwicklungsproblemen zu vermitteln und exemplarisch zu vertiefen
- praxisorientiert die erworbenen Kenntnisse unter Berücksichtigung von rechnerunterstützten Methoden (CAD und CAE) anzuwenden und einzuüben
- die Fähigkeit zu vermitteln, mit Hilfe ingenieurmäßiger Grundlagen und branchenunabhängiger Strategien zukünftige technische Produkte und Systeme sicher, effizient und optimal zu konzipieren, zu gestalten und zu betreiben

6.1 Maschinenelemente 1

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lehrveranstaltungen mit integrierten Demonstrationen und Rechenübungen zu Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben

- Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenteilen
- Wellen und Achsen, Wellen-Naben-Verbindungen
- Niet- und Schraubenverbindungen, Bolzen- und Stiftverbindungen
- Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen
- federnde Verbindungen, Metall-, Gummi- und Gasfedern
- Wälz- und Gleitlager
- Kupplungen und Bremsen
- Riemen- und Kettengetriebe
- Mehrachsiger Spannungszustand
- Vergleichspannung

6.2 Konstruktionsarbeit 1a

6.3 Konstruktionsarbeit 1b

Die Konstruktionsarbeiten begleiten und vertiefen die Lehrveranstaltung Maschinenelemente 1

Lehrinhalte

- Erstellen der Anforderungsliste, Konzipieren, Berechnen, Entwerfen und Ausarbeiten
- Zeichnungserstellung mit CAD
- Geräte oder Vorrichtungen mit Spindeln, Bolzen, Stiften, Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen, Lagern; Kupplungen, Bremsen, Geräte oder Anordnungen mit Federn; Prüfstände, die Lager, Wellen und Kurbeltriebe enthalten

6.4 Methodisches Konstruieren 1 mit Entwicklungs- und Konstruktionsprojekt

Lehrveranstaltung mit einem Studiennachweis

Lehrveranstaltungen mit seminaristischem Entwicklungs- und Konstruktionsprojekt

Lehrinhalte

Seminaristischer Unterricht:

- Überblick über Aufgaben, Tätigkeiten, Organisationen und Einbindung des Konstruktionsbereiches
- Überblick über Produktentwicklung, Konstruktionsprozesse
- Arbeitsmethodik, Ideenfindungs- und Problemlösetechniken, Lösungsbewertung und -auswahl
- Konstruktionsarten, Konstruktion und Engineering
- Aufbau technischer Produkte, System- und Funktionsdenken
- Grundlagen zu Baureihen, Baukästen, Modulbauweisen
- Grundlagen zu Kosten und vereinfachter Kostenermittlung
- Überblick über Wertanalyse, Fehler- und Risikoanalysen

Entwicklungs- und Konstruktionsprojekt:

- Seminaristische Vertiefung von Schwerpunkten der Lehrveranstaltungen Maschinenelemente und Methodisches Konstruieren in Gruppenarbeit unter Einsatz von Projektmanagementmethoden
- Planen und Klären der Aufgabenstellung, Konzipieren, Berechnen, Entwerfen und Ausarbeiten an exemplarisch ausgewählten Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben

6.5 Brückenkurs Technisches Zeichnen mit CAD

Lehrveranstaltung ohne Prüfungsnachweis

Lernziele

Für die Lehrveranstaltungen werden bei den Studierenden Vorkenntnisse im technischen Zeichnen und in CAD-Anwendungen vorausgesetzt:

Skizze, Zeichnung, Projektionsarten, Zeichnungsarten, Formate, Blattfaltung, Maßstäbe, Linien, Normschrift, Schriftfeld, Stücklisten, Sachnummernsystem, Blatteinteilung, Ansichten, Schnitte, Schraffur, normgerechtes Bemaßen, Normzahlen, Toleranzangaben, Technische Oberflächen, Rauheit, Härteangaben, Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Passungssysteme, wichtige Maschinenelemente, vereinfachte Darstellungen.

CAD-Grundkenntnisse und -fähigkeiten zum prinzipiellen Programmaufbau wie Generieren und Editieren von Objekten und Merkmalen, Layer-, Gruppen- und Makrotechnik.

Für Studierende, die diese Vorkenntnisse aus ihrer Berufsausbildung nicht nachweisen können oder die ihre Vorkenntnisse wieder auffrischen wollen, wird vor dem Beginn der Lehrveranstaltungen ein Brückenkurs Technisches Zeichnen mit CAD mit Übungsmöglichkeiten angeboten.

7 Fertigungstechnik

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Fertigungstechnik		6	s; über zwei Semester	2.
Fertigungstechnik	V	4		
Fertigungstechnik	L	2		

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die bei den Studierenden vorhandenen Kenntnisse der Fertigungstechnik, erworben im Grundpraktikum bzw. in der Schul-/Berufsausbildung, sollen ergänzt und vertieft werden durch die systematische Analyse der Fertigungsverfahren gemäß dem Ordnungssystem nach DIN 8580. Ziel der Analyse ist das Legen von Grundlagen zur Beurteilung von Fertigungsverfahren hinsichtlich ihrer technischen Brauchbarkeit für die Konstruktion und den Einsatz der erzeugten Werkstücke sowie hinsichtlich ihres wirtschaftlichen Einsatzes, abgeleitet aus den verfahrensbedingten Kosten.

Lehrinhalte

Seminaristischer Unterricht:

- Systematik; Ordnungssystem, Terminologie
- Urformen (Gießen von metallischen und plastischen Werkstoffen)
Formstoff, Anschnittsystem, Modelle, Formen, Kerne, Form- und Gießverfahren
- Urformen (Pulvermetallurgie)
Einsatzgebiete, Pulverherstellung, Formen, Sintern, Nachbehandlung
- Umformen
Grundlagen der Plastomechanik, Spannungszustände, Formänderung, Formänderungsfestigkeit, Fließkurve, Formänderungsarbeit, Wärmebilanz, Wirkungsgrad, ausgewählte Umformverfahren der Blech- und Massivumformung
- Trennen durch Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide
Ordnungssystem, Eingriffs-/Spanungsgrößen, Spanbildung, Energiewandlung, Werkzeugverschleiß, Standzeitberechnung, Kraft-/Arbeits-/Leistungsberechnung, Schneidstoffe, Bearbeitungsverfahren

- Trennen durch Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide
Schleifverfahren, Technologie des Schleifens
- Trennen durch Abtragen
Grundlagen der Funkenerosion und der Laserbearbeitung
- Fügen
Schweißen, Löten, Kleben; Anwendungsgebiete und Verfahren
- Numerische Steuerungen
NC- und CNC-Steuerungen, Signalverknüpfungen, Geometrie, Programmierbeispiel
- Fertigungsautomatisierung
Sondermaschinen, Flexible Fertigungssysteme, Handhabungseinrichtungen

Laborpraktikum

Das Laborpraktikum dient der Vertiefung des in der Lehrveranstaltung vermittelten Wissens. Zu bearbeiten sind Laboraufgaben aus dem jeweiligen Angebot. Die Erarbeitung der Untersuchungsschwerpunkte und die Planung der Durchführung sind Bestandteile der Aufgabe. Diese werden weitestgehend selbständig in den einzelnen Gruppen durchgeführt. Abgeschlossen wird die jeweilige Laboraufgabe mit einem technischem Bericht.

Die folgende Aufstellung zeigt Beispiele für Themen von Laboraufgaben:

- **Urformen;** Herstellung und Untersuchung von Spritzgieß- und Sinterteilen
- **Umformen;** Untersuchungen zum Tiefziehen und Stauchen
- **Spanen;** Untersuchung der Zerspankraft bzw. ihrer Komponenten; Programmierung und Betrieb von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen
- **Abtragen;** Untersuchungen zum funkenerosiven Senken
- **Qualitätswesen;** Erfassung und Beurteilung der Makro- und Mikrogeometrie von Werkstücken

8 Technische Thermodynamik 1

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Technische Thermodynamik 1	V	4	s	3.

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die Studierenden sollen durch die erworbenen Kenntnisse in der Lage sein, die thermodynamischen Beziehungen bei Planung, Berechnung, Konstruktion und Betrieb von Maschinen, Apparaten und Anlagen anzuwenden. Sie sollen die Bedeutung, Umwandelbarkeit und Wertigkeit der verschiedenen Energieformen verstehen und Kenntnisse über die thermodynamischen Eigenschaften von Arbeitsfluiden besitzen. Außerdem sollen sie mit den besonderen Methoden und Verfahren vertraut sein, die beim Umgang mit realen Arbeitsfluiden erforderlich sind.

Lehrinhalte

- Thermische Zustandsgleichung
ideale Gase und reale Fluide
- Erster Hauptsatz
Volumenänderungsarbeit, p, v -Diagramm, innere Energie, Wärme, Dissipationsenergie, Druckänderungsarbeit, technische Arbeit, Enthalpie, Energiebilanz, Leistungsbilanz
- Kalorische Zustandsgleichung
vollständiges Differential der inneren Energie und der Enthalpie, spezifische Wärmekapazitäten
- Zweiter Hauptsatz
reversible und irreversible Prozesse, Entropie, T, s - und h, s -Diagramm, Wertigkeit der Energieformen, Kreisprozesse und Probleme der Energieumwandlungen
- Thermodynamische Eigenschaften
ideale und reale Fluide, Naßdampfgebiet, Zustandsgleichungen, -tabellen und -diagramme
- Arbeitsprozesse
Expansion und Verdichtung

9 Betriebswirtschaft

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Industriebetriebslehre mit Management/Organisation		6	s; über zwei Semester	1., 2.
Industriebetriebslehre	V	4		
Management/Organisation	V	2		
Kostenrechnung/Investition	V	6	s	3.

9.1 Industriebetriebslehre mit Management/Organisation

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Industriebetriebslehre

Lernziele

Im Fach Industriebetriebslehre (4 LVS) sollen die Grundlagenkenntnisse vermittelt werden, die es den Studierenden ermöglichen, die Zusammenhänge in einem Unternehmen zu verstehen. Dabei bilden die Strukturen eines Industrieunternehmens den Schwerpunkt der Betrachtungen, ohne jedoch andere Unternehmensformen, wie Handels- und Dienstleistungsunternehmen zu vernachlässigen.

Das erste Kennenlernen aller relevanten Unternehmensfunktionen steht dabei insgesamt im Vordergrund.

Lehrinhalte

- Grundlagen
Betriebswirtschaftslehre (Einführung), Einzelwirtschaften (Überblick), Wirtschaftsrecht (Grundlagen)
- Unternehmen
Phasen(Entwicklung), Rechtsformen (Überblick), Organisation (Unternehmensorganisation, Grundlagen), Zusammenschlüsse (Kartelle, Trusts)
- Führung
Instrumente (Führungsstile, Führungstechniken, Führungsmittel), Leitung (Aufgaben), Prozeß (Ablauf von Führung), Strategie (Führungsstrategie)

- Leistungsbereich
Materialbereich (Entscheidungen, Aufgaben), Fertigungsbereich (Entscheidungen, Aufgaben), Marketingbereich (Entscheidungen, Aufgaben)
- Finanzbereich
Investition (Entscheidungen, Aufgaben), Finanzierung (Entscheidungen, Aufgaben): Leasing, Franchising
- Personalbereich
Planung (Individualplanung, Kollektivplanung, Durchführung (Beschaffung, Einsatz, Entlohnung), Kontrolle (Erfassungssysteme, Disziplinarmaßnahmen)
- Informationsbereich / EDV
Information (Planung, Durchführung, Kontrolle), Informatik (Software, Orgware, Hardware)
- Rechnungswesen
Buchführung (Grundsätze), Jahresabschluß (Bilanz), Kostenrechnung (Begriffe, Elemente, Systeme)
- Controllingbereich
Organisation, Prozeß, Aufgaben (Planung, Strategie, Budgetierung)
- Sonstige Inhalte
Besuche von Unternehmen, Bearbeitung von Fallbeispielen
- Sonstiges
Abstimmung mit LV Kostenrechnung

Management/ Organisation

Lernziele

Auf der Grundlage der in der Vorlesung Industriebetriebslehre vermittelten Basiskenntnisse geht es in der Vorlesung Management / Organisation um die konkreten Aufgaben- und Ablaufstrukturen in Unternehmen und zum Vergleich auch in öffentlich-rechtlichen Organisationseinheiten. Ein erstes Kennenlernen für Führungsstrukturen findet statt. Die Grundzüge von Projektorganisationen werden besprochen und jeweils an Fallbeispielen geübt.

Lehrinhalte

- Unternehmensorganisation (Grundlagen)
Begriffliches zur Organisation, System, Organisation (Aufbauorganisation, Ablauforganisation, Projektorganisation), Organisationsmittel
- Projektorganisation (Grundlagen)
Begriffliches, Projektauslösung, Projektplanung, Projektsteuerung und Projektkontrolle
- Aufbauorganisation (Unternehmensaufbau)
Begriffliches zur Strukturorganisation, Stellenbildung, Aufbaugestaltung, Organisationsform, Dokumentation, Stellenbeschreibung, Funktionsdiagramme

- Ablauforganisation (Betriebliche Abläufe)
Begriff und Aufgabe (Führungsorientiert), Systemanalyse/ Prozeßanalyse, Systemgestaltung, Systemeinführung (Managementorientiert)
- Sonstige Inhalte
soweit möglich Besuche von Unternehmen, Vorträge von Führungskräften/ Praktikern, Bearbeitung von Fallbeispielen

9.2 Kostenrechnung/Investition

Lehrveranstaltung mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die Bedeutung einer leistungsfähigen Kostenrechnung in einem Unternehmen wird verdeutlicht und die Abhängigkeiten zwischen der betriebswirtschaftlichen Kostenrechnung und z.B. in den Funktionen Fertigung, Produktion und Vertrieb aufgezeigt.

Neuere Verfahren der Kostenrechnung, wie z.B. die Prozeßkostenrechnung werden vorgestellt.

Die Investitionsplanung und Investitionsrechnung sind in den Grundlagen erarbeitet und die Kenntnisse über Verfahren in Investitionsrechnung z.B. zur wirtschaftlich sinnvollen Auswahl von Produkten in Unternehmen vermittelt.

Lehrinhalte

- Aufgabe und Zielsetzung eines Industriebetriebes
- Kosten- und Leistungsrechnung
 - Aufgaben und ziele der Kosten- und Leistungsrechnung im Rahmen des betrieblichen Rechnungswesens
 - Neue Anforderungen an die Kosten- und Leistungsrechnung
 - Kriterien zur Gliederung von Kosten
 - Kosten nach ihrer Entstehung
 - Kosten nach ihrer Verrechnung
 - Kosten nach ihrem Verhalten bei schwankender Beschäftigung
 - Vollkostenrechnung
 - Kostenartenrechnung
 - Kostenstellenrechnung
 - Kostenträgerrechnung
 - Kritik an der Vollkostenrechnung
 - Teilkostenrechnung
 - Statistische Verfahren der Kostenauflösung
 - Deckungsbeitragsrechnung
 - Grenzplankostenrechnung
- Investitionsplanung und Investitionsrechnung

- Investitionsbegriff
- Investitionstypen
- Investitionsplanungs- und Entscheidungsprozeß
- Investitionsrechnung
 - Zahlungsformen
 - Finanzmathematische Grundlagen
 - Verfahren der Investitionsrechnung

10 Pflicht-Studienmodule

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik		8	s	4. bis 6.
Elektrotechnik mit Elektronik / Leistungselektronik	V	4		
Elektrische Antriebstechnik	V	2		
Elektrische Antriebstechnik	L	2		
Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik		8	s	5. bis 7.
Steuerungstechnik	V	ca. 2		
Meß- und Regelungstechnik	V	ca. 4		
Meß- und Regelungstechnik	L	2		
Produktionsplanung und Steuerung		8	s	4. bis 7.
Produktionsplanung und Steuerung	V	6		
Unternehmensplanspiel	L	2		

10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Elektrotechnik und elektrischer Antriebstechnik in den klassischen Zweigen des Maschinenbaus wie Schwermaschinenbau, Werkzeugbau, allgemeiner Maschinenbau und Leichtindustrie ist ebenso unumstritten wie auch bei den Zweigen Transportsysteme, Energiewirtschaft, Bergbau, Metallurgie, Baumaterialindustrie, Lebensmittel-Industrie, Medizin- und Labortechnik, Büro- u. Datentechnik sowie Haushalt- und Freizeit-Industrie.

Zur Erreichung der Studienziele werden die elektrophysikalischen Vorgänge erörtert und für die technische Anwendung nutzbar gemacht. Dabei steht der methodische Ansatz bei Anwendungen wie der Untersuchung von Schaltungen im Vordergrund.

Lehrinhalte

- Der erste Teil dieser Vorlesung befaßt sich mit den Gleich- und Wechsel- bzw. Drehstromkreisen (incl. Transformator), elektrischen und insbesondere magnetischen Feldern sowie dem Messen elektrischer Größen.

- Der zweite Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit Aufbau, Wirkungsweisen, Betriebsverhalten und Anwendung der Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen. Bei den Motoren werden die Betriebskennlinien, die Drehzahlregelung, die Anlaß- und Bremsverfahren sowie das Verhalten bei typischen Betriebsbedingungen behandelt.
- Abgeschlossen wird die Vorlesung mit einer Einführung in die Elektronik und Leistungselektronik.
- Ausgewählte Kapitel werden in einem Labor-Praktikum untersucht. Charakteristische Werte und Kennlinien werden aufgenommen und mit dem theoretisch Ermittelten verglichen. Außerdem wird den Studenten der Umgang mit Meßgeräten, hohen Strömen und Spannungen vertraut gemacht und auf die Sicherheitsmaßnahmen und -vorschriften hingewiesen.

Erforderliche Vorkenntnisse:

Mathematik: Zahlensysteme, Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Differentialgleichungen
Experimentalphysik: Fehlerrechnung, Meßtechnik

10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Lernziele

Dem Studenten werden die erforderlichen theoretischen Grundlagen vermittelt, die es ihm ermöglichen, die wichtigsten Funktionen und Probleme der Steuer- und Regelungstechnik zu verstehen. Er soll dazu befähigt werden, dieses Grundlagenwissen in seiner Berufstätigkeit für die Konstruktion und den Betrieb von steuer- und regelungstechnischen Geräten und Anlagen anzuwenden.

Ferner soll er in die Lage versetzt werden, den sinnvollen Einsatz von Steuer- und Regelungstechnik beurteilen und überwachen zu können.

Praktische Übungen an Geräten und Anlagen im Labor veranschaulichen die Theorie und unterstützen die Vorlesung.

Lehrinhalte**Steuerungstechnik****Vorlesung**

- logische Schaltungen, Boole'sche Algebra
- Verknüpfungssteuerungen
- Ablaufsteuerungen
- Steuerbausteine, Steuersysteme

- SPS, Computer, Feldbustechnologie

Meß- und Regelungstechnik

Vorlesung

- Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen
Beispiele für Meßaufnehmer, Meßsignalanpassung, Computerschnittstellen
- Regelstrecken
Beschreibung des Zeitverhaltens, Differentialgleichung, Frequenzgang, Laplace Transformation
- Regeleinrichtungen
Reglerarten, analoge und digitale Regler, Realisierung des Reglerverhaltens, Regelkreis
- Stabilität, Optimierung, Einstellregeln

Laborübungen

- Steuerung mittels SPS/Computer/Feldbus
- Elektrische Messung und Signalaufbereitung
- Kennlinien und Zeitverhalten von Regelstrecken
- Untersuchung von Reglern
- Untersuchung geschlossener Regelkreise
- Komplexe Automatisierungsaufgabe
- Simulation

Erforderliche Vorkenntnisse:

Mathematik: Zahlensysteme, Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Differentialgleichungen

Experimentalphysik: Fehlerrechnung, Meßtechnik

Informatik: Rechneraufbau, Schnittstellen

Elektrotechnik / Elektrische Maschinen

10.3 Produktionsplanung und Steuerung

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Produktionsplanung und Steuerung - Seminaristischer Unterricht

Lernziele

Die Marktstellung eines Unternehmens hängt einmal von der Qualität und Funktionalität seiner Produkte ab, zum anderen kommt der betriebswirtschaftlich-organisatorischen Gestaltung und Abwicklung der Geschäftsprozesse entscheidende Bedeutung zu.

Die Unternehmensstrukturen haben sich deshalb in den letzten Jahren signifikant geändert. Die bisherige funktionale Aufgabengliederung und statische Aufgabenzuordnung wird abgelöst von prozessorientierten Systemen. Neben die Verfolgung von Kostenzielen (geringe Produktkosten, gute Kapazitätsauslastung, geringe Bestände) treten marktorientierte Ziele wie kurze Lieferzeiten und Termintreue.

Gruppenorientierung, ganzheitliche gemeinsame Erledigung von Aufgaben, zielorientierte Ausrichtung und flexible Anpassung an sich schnell verändernde Rahmenbedingungen bestimmen Innovation, Planung und Prozedurdurchführung.

Dies ist der Hintergrund betrieblicher Auftragsplanungs- und -abwicklungssysteme (PPS). Der Student soll unter Berücksichtigung von Serien- und Einzelfertigung kennenlernen:

- die effiziente Gestaltung der Produktionsabläufe unter betriebswirtschaftlich-organisatorischen Aspekten
- Verfahren der Arbeitsgestaltung und Arbeitsorganisation und ihre Entwicklungstendenzen
- die im Zuge der betrieblichen Auftragsbearbeitung erforderlichen Funktionen sowie ihre Bedeutung im betrieblichen CIM-Konzept
- die Datenorganisation, insbesondere die Systematisierung Grund-/Stammdaten mit Stücklistenorganisation, Arbeitsplanung und Zeitwirtschaft
- die Bedeutung der Datenverarbeitung zur Funktionserfüllung
- die Schnittstellen zu den übrigen CAx-Bereichen

Lehrinhalte

- Einführung
Veränderung industrieller Rahmenbedingungen, PPS-Ziele, PPS-Funktionen, PPS im CIM-Konzept
- PPS-Grunddaten
Erzeugnisstruktur/Stücklistendaten, Teilstammdaten, Arbeitsplandaten, Zeitdaten, Fertigungsstrukturen, Datenbanken/Nummernsysteme
- Gestalten der Auftragsabwicklungsprozesse — Prozessorientierung
- Angebotsplanung/Produktionsprogrammplanung
- Mengenplanung
Bedarfsermittlung, Prognose, Stücklistenauflösung, Losgrößenplanung, Sicherheitsbestände
- Termin- und Kapazitätsplanung
Durchlaufterminierung, Durchlaufzeit, Netzplantechnik, Kapazitätsterminierung
- Fertigungssteuerung
Leitstand, Verfahren, Reihenfolgeplanung

- Betriebsdatenerfassung

Unternehmensplanspiel - Laborpraktikum

Lernziele

In der computergestützten Lehrveranstaltung „Unternehmensplanspiel“ übernehmen die Studierenden in Teams die Aufgabe, ein vollständiges Industrie-Unternehmen mit allen Einzelfunktionen zu planen, zu steuern und erfolgreich gegen die Mitwettbewerber zu gestalten. Dabei wird insbesondere das vernetzte Beziehungswerk zwischen den einzelnen unternehmerischen Tatbeständen deutlich, die in den vorangegangenen Vorlesungen nur isoliert dargestellt werden konnten. Daher laufen in diese Veranstaltung alle Erkenntnisse aus den unternehmenskundlichen Vorlesungen zusammen, das Unternehmensplanspiel stellt somit den Abschluß der Grundausbildung in diesem Bereich dar.

Die umfangreichen Aufgaben im Unternehmensplanspiel können von den Studierenden nur adäquat bewältigt werden, wenn in ihrem Team eine stringente Struktur und eine arbeitsteilige Organisation erreicht wird. In dieser Veranstaltung kann daher für jeden Studierenden die Teamfähigkeit getestet und trainiert werden, wie es bei anderen Veranstaltungen kaum möglich ist.

Lehrinhalte

Jede Studierendengruppe repräsentiert ein Industrieunternehmen, das mit den gleichen Produkten auf den gleichen Märkten mit den Industrieunternehmen konkurrieren, die die anderen Studierendengruppen darstellen. Die Entscheidungen aller Teams determinieren den Verlauf des Unternehmensplanspiels. Die erzielten Ergebnisse eines Teams hängen also sowohl von den eigenen Entscheidungen als auch von den Entscheidungen der konkurrierenden Unternehmungen ab. Im einzelnen sind von den Teams in jeder Spielperiode Entscheidungen in folgenden Unternehmensbereichen zu treffen:

- Produktion
 - Planung der Produktionsmengen für alle Produkte auf allen Produktionsstufen
 - Planung der benötigten Maschinenkapazität für alle Maschinenarten
 - Planung der Mitarbeiter-Kapazitäten für alle Mitarbeiter-Kategorien
 - Planung der Instandhaltung des Maschinenparks
- Marketing
 - Planung der Verkaufsmengen und Verkaufspreise für alle Produkte auf allen Märkten
 - Planung der Vertriebsorganisation
 - Planung der Werbeaktivitäten auf allen Marktsegmenten
- Logistik
 - Planung der Transporte vom Werk zu den Lägern der Märkte
 - Planung der Lagerbestände und der Lieferbereitschaft
 - Planung des Einsatzes von Handelsware
 - Planung von zusätzlicher Lagerkapazität (Mietlager)

- Beschaffung
 - Planung des Einkaufs aller Rohmaterialien
 - Planung optimaler Bestellmengen unter Ausnutzung von Rabattstaffeln
- Investitionen
 - Planung von zusätzlicher Maschinenkapazität (Investition)
 - Planung von Abbau der Maschinenkapazität (Desinvestition)
- Forschung
 - Planung der Forschungsaufwendungen
 - Planung der Produktqualität
- Personal
 - Planung des Mitarbeitereinsatzes mit Einstellungen bzw. Entlassungen
 - Planung des Sozialverhaltens mit Krankenstand-, Fluktuations- und Motivationsbeeinflussung
- Finanzen
 - Planung der kurzfristigen Liquidität mit Sicherstellung der Zahlungsfähigkeit
 - Planung der Fremd- und Eigenfinanzierung sowie der Anlagemöglichkeiten (Finanzinvestitionen)
- Kostenrechnung
 - Planung der variablen und der Voll-Kosten für alle Produkte
 - Planung der Deckungsbeiträge für alle Marktsegmente
 - Planung des Deckungsbeitrages über alle Stufen
- Gewinn- und Verlustrechnung
 - Planung des Gesamtergebnisses der Unternehmung
 - Planung der Ergebnisverbesserung gegenüber den Konkurrenzunternehmen

11 Studienmodulgruppe Anlagen und Komponenten

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Thermische Verfahrenstechnik und Schweißtechnik		8	s	6., 7.
Thermische Verfahrenstechnik	V	4		
Schweißtechnik und Sonderwerkstoffe	V	2		
Schweißtechnik und Sonderwerkstoffe	L	2		
Maschinen und Apparate des Anlagenbaus		8	j	6., 7.
Strömungsmaschinen	V	2		
Kolbenmaschinen	V	2		
Kalorische Apparate	V	2		
Maschinen und Apparate	L	2		
des Anlagenbaus				
Verbrennungskraftanlagen		8	j	6., 7.
Verbrennungsmotoren	V	3		
Gasturbinenanlagen	V	3		
Verbrennungskraftanlagen	L	2		
Anlagentechnik und -automatisierung 2		8	j	7.und 8.
Prozessautomatisierung	V	2		
Prozessmeßtechnik	V	1		
Anlagentechnik	V	3		
Prozessautomatisierung und Anlagentechnik	L	2		

11.1 Thermische Verfahrenstechnik und Schweißtechnik

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

11.1.1 Thermische Verfahrenstechnik

Seminaristischer Unterricht

Lernziele

Durch Kenntnisse von verfahrenstechnischen Grundlagen, Grundoperationen und Auslegungsprinzipien soll der Student zu folgenden Leistungen fähig sein:

Er kann Apparate zur thermischen Trennung von Stoffgemischen dimensionieren, berechnen und gestalten sowie Zusammenhänge zu angrenzenden Verfahrensstufen erkennen und dabei auftretende Probleme selbständig lösen bzw. Lösungsansätze aufzeigen.

Bei der Auslegung von verfahrenstechnischen Anlagen soll die Studentin bzw. der Student in der Lage sein, wirtschaftliche Gesichtspunkte mit zu berücksichtigen und Optimierungsansätze zu entwickeln.

Lehrinhalte

- Phasengleichgewichte von Zwei- und Mehrstoffgemischen
- Raoultsches und Daltonsches Gesetz
- Molekularkinetische Betrachtung von Stoffgemischen
- Wasserdampfdestillation
- Berechnung der geschlossenen und offenen Destillation
- Stofftrennung von Zweistoffgemischen durch Rektifikation
- Dimensionierung von Rektifikationskolonnen
- Konstruktive Gestaltung von Rektifikationskolonnen
- Einbauten in Rektifikationskolonnen
- Wärmetechnische Berechnung von Rektifikationskolonnen
- Gastrennung durch Absorption
- Stofftrennung durch Extraktion

11.1.2 Schweißtechnik und Sonderwerkstoffe

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Werkstoffwahl für Apparate: Stahlgüte, Sonderwerkstoffe, Schweißzusatzwerkstoffe, Anforderungen, Zeugnisbelegung.
- Grundlagen der Schweiß- und Schneidverfahren unter besonderer Berücksichtigung konstruktiver Anforderungen des Apparate- und Anlagenbaus.
- Wärmeleitung, Schweißatmosphäre und sonstige Einflußgrößen auf das Schweißergebnis.
- Vorbereitung zum Schweißen, Festlegung von Schweißparametern und Vorwärmtemperaturen. Anforderungen an die Schweißnahtvorbereitung.
- Berechnung von Schweißverbindungen und schweißgerechtes Konstruieren. Schweißfaktoren. Schweißbarkeit nach DIN 8528.

- Schrumpfungen, Verwerfungen, Schweißeigenspannungen, Sprödbbruchgefahr, Spannungsabbau, Konzepte der Absicherung gegen Sprödbbruch. Eigenschaften und Tragfähigkeit von Schweißverbindungen.
- Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, Schweißeignung.
- Problematik der Mischverbindungen. Diagramme nach Schaeffler und DeLong.
- Toleranzen, verfahrensbedingte und metallurgisch bedingte Schweißfehler und ihre Vermeidung. Prüfung von Schweißverbindungen, insbesondere zerstörungsfreie Prüfung.
- Vorschriften und Normung. DVS-Merkblätter. Erstellen von Schweißplänen, Prüfplänen, Spezifikationen. Wirtschaftlichkeitsfragen.

11.1.3 Labor Schweißtechnik

Im Schweißlabor erhalten die Studentinnen und Studenten eine detaillierte Vorführung der wichtigsten modernen Schweiß- und Schneidverfahren einschließlich des Laserstrahlverfahrens unter Anwendung auf verschiedene Werkstoffe. Entstehung von Schweißfehlern und andere Schweißprobleme werden dargestellt. Metallspritzen und Löten.

Lehrinhalte

- Autogentechnik
- Elektroschweißen
- Schutzgasschweißen
- Lichtbogenpreßschweißen
- Widerstandschweißen
- Reibschweißen
- Plasmaschweißen und -schneiden
- Laserstrahlschweißen und -schneiden

11.2 Maschinen und Apparate des Anlagenbaus

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

11.2.1 Strömungsmaschinen

Lernziele

Die Veranstaltung bietet einen kurzen Überblick über die Strömungsmaschinen, ihre Bauarten und Anwendungsweisen. Die Behandlung von Wirkungsgraden führt zur Berechnung der Leistungsdaten wie Kupplungsleistung, Durchsatz, Druckverhältnis etc.

Der Aufbau und das Zustandekommen von Kennfeldern der Strömungsmaschinen erlauben Aussagen über das Betriebsverhalten der Maschinen.

Lehrinhalte

- Aufbau und Arbeitsweise der Strömungsmaschine
- Anwendung und Einsatzgebiete der Strömungsmaschine
- Wirkungsgrade
- Kennfelder und Betriebsverhalten

11.2.2 Kolbenmaschinen

Lehrinhalte

- Gemeinsame Eigenschaften der Kolbenmaschinen (Einteilung, Arten und Wirkungsweise, Arbeitsverfahren, Kinematik und Dynamik des Kurbeltriebs)
- Kolbenpumpen und Kolbenverdichter (Grundlagen von Verfahren und Konstruktion, Gütegrade)
- Brennkraftmaschinen
- Eigenschaften der Kraftstoffe, Verbrennung
- Thermodynamik der Verbrennungsmotoren
- Kenngrößen, Kennfelder und Last, Wirkungs- und Gütegrade
- Grundlagen der motorischen Arbeitsprozesse (idealisierte Kreisprozesse)
- Grundlagen der Konstruktion

11.2.3 Kalorische Apparate

Lehrinhalte

- Überblick über Bauformen kalorischer Apparate
- Rohrbündelwärmeübertrager: Benennungen und Normen, Gestaltung von Wärmeübertragern, konstruktive Hinweise
- Rührkesselapparate, Kondensatoren, Verdampfer
- Berechnung von Wärmeübertragern: Parallelströmer, Kreuzströmer, kompliziertere Bauarten, Betriebscharakteristik, Optimierung
- Pinch-Point-Technologie, Wärmeübertragernetze, Prozeßintegration

11.2.4 Labor für Maschinen und Apparate des Anlagenbaus

Lehrinhalte

Einführung in den Betrieb der Maschinen und Apparate des Anlagenbaus an Beispielen wie:

- Meßtechnische Ermittlung der Betriebscharakteristik einer Kreiselpumpe und wirtschaftliche Betrachtung zur Drehzahl und Drosselregelung
- Meßtechnische Analyse des Dampfkraftprozesses und Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von möglichen Anwendungen in der Kraft-Wärme-Kopplung
- Meßtechnische Beurteilung der Prozeßgüte einer Kompressionskältemaschine
- Messungen an stationärem Dieselmotor
- Anlagenbegehung in Luftzerlegungsanlage
- Spezielle entwicklungsorientierte Sonderaufgaben

Verfahrenstechnischer Teil:

- Bestimmung des Phasengleichgewichtes von Zweistoffgemischen
- Versuche aus dem Bereich der Destillation und Rektifikation
- Bestimmung der Wärmeübergangszahl bei erzwungener Konvektion im Ringspalt
- Wärmeübertragung bei laminarer Strömung
- Bestimmung der Wärmeübergangszahl bei Film- und Tropfenkondensation sowie bei ein- und mehrgängigen Dampf-Wasser-Wärmeübertragern

11.3 Verbrennungskraftanlagen

Lehrveranstaltungen mit je einem Studiennachweis

11.3.1 Verbrennungsmotoren

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Ladungswechsel
- Ventiltrieb (Gestaltung, variable Ventilsteuerzeiten, (VVT)-Systeme, Berechnungsgrundlagen der Ventiltriebwerke)
- Ladungswechselprozesse (Berechnungsgrundlagen, Einflüsse von konstruktiven und betriebspunktbedingten Faktoren über die Ladungswechselgüte)
- Aufladung (Turboaufladung, Comprex, mechanische Aufladung)

- Abgasrückführung
- Entflammung und Verbrennung
- Entflammung (thermische, durch Kettenreaktionen und tatsächlich im Motor)
- Flammenausbreitung (durch vorgemischte Gase, Diffusionsflammen, Wärmefreisetzung im Motor)
- Indizierungsgrundlagen (Fehlerfaktoren, Druck- und Winkelaufnehmern, Bestimmung des Heiz- bzw. Brennverlauf und -funktion)
- Abgasqualität (Abgasschadstoffe, Abgasprüfverfahren, Grenzwerte, Maßnahmen zur Verbesserung der Abgasqualität)
- Brennkammer für Otto- und Dieselmotoren
- Wärmeübergang vom Arbeitsgas an die Brennraumwände
- Gemischbildungsvorgänge, Theorie, Berechnung und experimentelle Untersuchung
- Grundlagen (Einspritzverlauf, Kraftstoffstrahlen, Tropfenbewegung, Kraftstoffverdampfung, Brennraumgasströmungen, Ladungsschichtung)
- Ottomotor
- Vergaser, Gasmischer
- Benzineinspritzung im Saugrohr
- Benzindirekteinspritzung, Schichtladung
- Dieselmotor
- Einspritzverfahren und Berechnung (Einspritzpumpe, Einspritzdüse, Zweifederdüse, PLD-Systeme, Common Rail-Systeme)
- Gemischbildung bei Vor- und Wirbelkammermotoren
- Gemischbildung bei Motoren mit Direkteinspritzung
- Regelung und Steuerung des Verbrennungsmotors

11.3.2 Gasturbinenanlagen

Seminaristischer Unterricht

Lernziele

Auf der Grundlage der Lehrveranstaltung Strömungsmaschinen werden die Möglichkeiten der Energiewandlung und -erzeugung mit Hilfe des Gasturbinenprozesses vorgestellt. Zentrales Thema ist dabei die Zusammenarbeit von Verdichter und Turbine sowie die Verbrennung.

Zur Verdeutlichung des Betriebsverhaltens mehrstufiger Strömungsmaschinen wird mit einfachen Methoden die Berechnung eines Verdichterkennfeldes für einen mehrstufigen Axialverdichter gezeigt. Die Berechnung ist so aufgebaut, daß Aussagen über das Betriebsverhalten einzelner Stufen möglich sind. Das Zusammenwirken aller Stufen und

die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Stufen kann mit Hilfe der Rechnung deutlich gemacht werden.

Aufbauend auf den Grundlagen der Verbrennung aus der Thermodynamik werden die heute und in Zukunft interessanten Brennstoffe vorgestellt und ihr Anwendungspotential im Hinblick auf den Wirkungsgrad der Anlage und die Beeinflussung der Umwelt durch Emissionen betrachtet. Die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Brennstoffe zwischen den beiden Extremen Schweröl und Wasserstoff geben einen Überblick über ihre Erzeugung, Speicherung und Verwendung.

Ausgehend von einwelligen Gasturbinen wird der ideale Prozeß erläutert und auf Extremwerte untersucht. Nach Einführung von Verlustbetrachtungen ergeben sich verschiedene Abhängigkeiten wie maximale Nutzarbeit und optimaler Wirkungsgrad vom Druckverhältnis und von der Aufheizung. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Gesamtwirkungsgrad und Wellenleistung werden eingeführt.

Zur Steigerung des Gesamtwirkungsgrades gibt es verschiedene Methoden wie Zwischenwärmetauscher und Abhitzeessel, die auf ihre Wirkungsweise und Effizienz untersucht werden.

Die Erarbeitung der Grundlagen des Axialschubes von Turbomaschinen werden auch dazu genutzt, den Schub eines Flugzeugtriebwerkes zu ermitteln. Ein Überblick über Zweikreis- und Mehrwellentriebwerke führt in die Theorie der Flugzeugantriebe ein.

Lehrinhalte

- Gasturbinenprozeß, Optimierung der thermodynamischen Auslegung, Kenngrößen
- Mehrkreis- und Mehrwellengasturbinen
- Brennstoffe und Verbrennung, Abgaszusammensetzung
- Axialschub, Schub eines Flugtriebwerkes
- idealisierte Verdichterkennfeldrechnung

11.3.3 Labor Verbrennungskraftanlagen

Versuche

- Wärmebilanzen, Wirkungs- und Gütegrade
- Indizieren am Otto- bzw. Dieselmotor. Bestimmung des Wärmefreisetzungsverlaufs. Zusammenhänge zwischen dem Verlauf bzw. der Funktion der Wärmefreisetzung und der Entstehung der Abgasemissionen
- Kennfelder am Otto- bzw. Dieselmotors
- Vergleich zwischen Benzin- und Gasbetrieb am Ottomotor
- Kennfeldermittlung an der Gasturbine
- Abgasanalyse der Verbrennung in der Gasturbine
- Untersuchung der optimalen Betriebsparameter einer Gasturbine
- Zusammenarbeit von Verdichter und Turbine

11.4 Anlagentechnik und -automatisierung

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: Pflichtmodule Elektrotechnik und Regelungstechnik

Lernziele

Die Studierenden sollen mit den Methoden der Anlagentechnik und der Anlagenautomatisierung vertraut gemacht werden und befähigt werden, das prozeßgerechte Zusammenwirken von Komponenten in Anlagen vor auszuplanen, dabei auftretende Probleme zu erkennen, zu beurteilen und systematisch zu lösen.

11.4.1 Prozeßautomatisierung

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Anlagenleittechnik
- Visualisierung
- Entwurf, Berechnung und Simulation von Regelkreisen in verfahrenstechnischen Anlagen

11.4.2 Prozeßmeßtechnik

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Messung in strömenden Fluiden
- Aufbereitung von Meßdaten für die Prozeßsteuerung und -regelung
- Integration thermischer Meßgrößen in dynamische Vorgänge

11.4.3 Anlagentechnik

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Verschaltung von Apparaten und Maschinen
- Rohrleitungssysteme und Armaturen
- Stoffumwandlungsprozesse

- Prozeß- und Anlagensimulation
- Stoffdatenberechnung für Simulation, Projektierung und Regelung von Anlagen
- Optimierung von Anlagen und deren Komponenten an ausgewählten Beispielen
- Dynamisches Verhalten von Anlagenkomponenten

11.4.4 Prozeßautomatisierung

Seminar/Labor

11.4.5 Anlagentechnik

Labor

12 Studienmodulgruppe Maschinen und Komponenten

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Kolbenmaschinen und Meßtechnik in Anlagen und Maschinen		8	j	6., 7.
Kolbenmaschinen	V	4		
Meßtechnik in Anlagen und Maschinen	V	2		
Kolbenmaschinen	L	2		
Strömungsmaschinen und Dampferzeuger		8	j	6., 7.
Strömungsmaschinen	V	4		
Dampferzeuger	V	2		
Strömungsmaschinen und Dampferz.	L	2		

12.1 Kolbenmaschinen und Meßtechnik in Anlagen und Maschinen

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

12.1.1 Kolbenmaschinen

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Gemeinsame Eigenschaften der Kolbenmaschinen (Einteilung, Arten und Wirkungsweise, Arbeitsverfahren, Kinematik und Dynamik des Kurbeltriebs)
- Kolbenpumpen und Kolbenverdichter (Grundlagen Verfahren und Konstruktion, Gütegrade)
- Brennkraftmaschinen
- Eigenschaften der Kraftstoffe, Verbrennung
- Thermodynamik der Verbrennungsmotoren
- Kenngrößen, Kennfelder und Last, Wirkungs- und Gütegrade

- Grundlagen der motorischen Arbeitsprozesse (idealisierte Prozesse, Vergleichsprozesse, reale Prozesse)
- Massenausgleich für den Ein- und für den Mehrzylindermotor mit Reihen- bzw. V-Anordnung der Zylinder
- Grundlagen der Konstruktion von Verbrennungsmotoren
- Besondere Verbrennungsmotoren: Rotationskolben- (Wankel-) und Stirlingmotor

12.1.2 Meßtechnik in Anlagen und Maschinen

Seminaristischer Unterricht

Lernziele

Die Studierenden werden mit der Meßtechnik, die im Anlagenbau und im Maschinenbau zu Einsatz kommt, vertraut gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der stationären Meßtechnik zur Ermittlung von Betriebspunkten. Die gesamte Meßkette vom Sensor bis zur Anzeige auf dem Rechnerbildschirm wird vom Aufbau her beschrieben und auf ihre Genauigkeit hin untersucht. Die Möglichkeiten zur Aufzeichnung transienter Vorgänge werden dargestellt.

Die verschiedenen, zum Stand der Technik gehörenden Meßverfahren werden vorgestellt. Die Kalibrierung der Sensoren und Meßketten wird an Beispielen durchgeführt.

Die Veranstaltung hat seminaristischen Charakter und findet im Labor statt. Die Studierenden sind zur Mitarbeit aufgefordert.

Lehrinhalte

- Druck- und Temperaturmessung
- Drehzahl- und Drehmomentmessung
- Durchflußmessung
- Kraft- und Wegmessung
- Schwingungsmessung

12.1.3 Kolbenmaschinen

Labor

Lehrinhalte

- Wärmebilanzen, Wirkungs- und Gütegrade
- Indizieren am Otto- bzw. Dieselmotor. Bestimmung des Wärmefreisetzungsverlaufs. Zusammenhänge zwischen dem Verlauf bzw. der Funktion der Wärmefreisetzung und der Entstehung der Abgasemissionen

- Kennfelder am Otto- bzw. Dieselmotors
- Vergleich zwischen Benzin- und Gasbetrieb am Ottomotor
- Verschiedene Laborversuche mit Kolbenverdichtern und Pumpen

12.2 Strömungsmaschinen und Dampferzeuger

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

12.2.1 Strömungsmaschinen

Vorlesung

Lernziele

Die Lehrveranstaltung Strömungsmaschinen ist gedacht als Anwendungsfach für die Thermodynamik und die Strömungsmechanik. Strömungsmaschinen gehören zu den Energiewandlungsmaschinen. Sie wandeln Strömungsenergie in mechanische um (Turbinen) oder mechanische Energie in Strömungsenergie (Pumpen und Verdichter). In fast jeder Anlage findet man Strömungsmaschinen in einer der vielen Bauformen.

Als Einführung in die Strömungsmaschinen können in dieser Veranstaltung nur die grundlegenden Prinzipien und Arbeitsweisen vorgestellt und erläutert werden. In einem sehr umfangreichen Kapitel wird das Arbeitsprinzip dargestellt und anhand des Drallsatzes und der Eulergleichung begründet. Die Energiewandlung über den Rotor durch eine Dralländerung wird über Geschwindigkeitsdreiecke sichtbar gemacht. Dabei wird auch der grundlegende Unterschied zwischen Turbinen und Pumpen bzw. Verdichtern deutlich.

Mit Hilfe einer umfangreichen Bildersammlung ausgeführter Maschinen werden die Erläuterungen über die Arbeitsweise vertieft, und die konstruktiven Merkmale herausgearbeitet.

Wirkungsgraddefinitionen, die die Energiewandlung auf ihre Effizienz hin bewerten, erfordern thermodynamische Grundkenntnisse, die mit dem ersten und zweiten Hauptsatz kurz aufgefrischt werden. Isentrope und polytrope Zustandänderungen werden benötigt, um die Thermodynamik der Turbomaschinen zu beschreiben. Ein umfangreiches Kapitel wiederholt die Berechnung von Stoffwerten und Zustandsänderungen.

Obwohl Schaufeln und Gitter zentrale Bauteile einer Turbomaschine sind, wird hier in der Grundlagenveranstaltung nur kurz auf den Aufbau eingegangen. Dagegen werden die thermodynamischen Aspekte, die die Energiewandlung hervorrufen, ausführlich behandelt.

Kenngrößen werden eingeführt, um die Turbomaschinen für die Auslegung und in ihrem Betriebsverhalten zu beschreiben. Das letzte Kapitel der Vorlesung behandelt ausführlich das Betriebsverhalten der verschiedenen Typen anhand ihrer Kennfelder.

Lehrinhalte

- Aufbau und Arbeitsweise der Strömungsmaschine

- Anwendung und Einsatzgebiete der Strömungsmaschine
- Eulergleichung und Drallsatz
- Geschwindigkeitsdreiecke, Durchströmrichtung und Konstruktionsmerkmale aus Sicht der Strömungsmechanik und der Thermodynamik
- Kenngrößenbildung, dimensionslose Geschwindigkeitsdreiecke
- Aufbau von Gittern, Stufen und Maschinen und ihre Kenngrößen
- Zusammenstellung der Strömungsmaschinen im Cordier-Diagramm
- Kennfelder und Betriebsverhalten

12.2.2 Dampferzeuger

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Bauarten von Dampferzeugern
- Bilanzierung von Dampferzeugern
- Strahlungswärmeübergang und Heizflächenauslegung
- Strömungsstabilität in beheizten Systemen
- Konstruktive Ausbildung von Dampferzeugern und Feuerungen
- Auslegung der Komponenten nach TRD und ausl. Design codes
- Lebensdauererfolgung von Komponenten
- Verfahren zur Luftreinhaltung

12.2.3 Labor Strömungsmaschinen und Dampferzeuger

Versuche:

- Ermittlung von Pumpenkennfeldern einer Kreisel- und Kaplanpumpe
- Betriebspunktermittlung an einer Dampfturbine
- Messung der Charakteristik eines Axialgebläse
- Kennfeldmessung an einem Radialverdichter
- Betriebspunktermittlung an einer Kolbendampfmaschine
- Betriebspunktermittlung an einem Kessel, Abgasmessung

13 Studienmodulgruppe Produktionssysteme

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Mechatronik		8	j	6., 7.
Elektrische Servoantriebe	V	1,5		
Steuerungen	V	1,5		
Hydraulische und pneumatische Getriebe und Stellantriebe	V	2		
Mechanische Stellantriebe	V	1		
Labor-Praktikum	L	2		
Fertigungsmittel		8	j	6., 7.
Spanende Fertigungsmittel	V	3,5		
Umformende und trennende Fertigungsmittel	V	1		
Fertigungsmeßmittel und Auswerteverfahren	V	1,5		
Labor-Praktikum	L	2		
Materialflußtechnik und Logistik		8	s	6., 7.
Materialflußtechnik	V	3		
Logistik	V	3		
Labor-Praktikum	L	2		
Rechnerunterstützte Produkt- und Produktionssystemgestaltung		8	j	6. bis 7.
Seminar. Unterrichtsanteile	V	3		
Labor-Praktikum	L	5		

13.1 Mechatronik

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Lernziele

Mechatronik ist eine multidisziplinäre Verknüpfung von klassischen Disziplinen der Ingenieurwissenschaften; hier verbinden sich Elektrotechnik/Elektronik und Informationsverarbeitung mit Gebieten des Maschinenbaus, insbesondere Ölhydraulik und Pneumatik sowie Meß- und Regelungstechnik, zu der zentralen Aufgabe, kontrollierte Bewegungen zu realisieren.

Mechatronische Systeme begegnen uns in der Automatisierungs- und Handhabungstechnik, in der Fahrzeugtechnik oder in Werkzeugmaschinen. Sie bestimmen die hohe Wirtschaftlichkeit in Industrie oder Gewerbe, sind für unsere heutige Zeit nicht mehr wegzudenken, ob sie als kompakte Einrichtung beispielsweise in modernen Fertigungszellen, in der Pkw-Produktion und -Montage oder mit großen Abständen zwischen Aktuator und Sensor in der Fördertechnik und im Anlagenbau eingesetzt werden.

In all diesen Fällen haben z.B. Stell-, Takt- oder Positionierantriebe die Aufgabe, Maschinenteile oder Mechanismen mit angepaßter Dynamik und Genauigkeit zu bewegen. Dabei muß ein Prozeß mit Nennlast und Beschleunigungslasten sicher beherrscht werden, sei es bei einer Rotations- oder einer Linearbewegung.

Die Lehrveranstaltung soll:

- aufbauend auf den Pflichtmodulen Elektrotechnik und Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik wesentliche Kenntnisse der Eigenschaften und Funktionen technischer Bauelemente für die Automatisierungs- und Handhabungstechnik vermitteln
- ein Verständnis zu den einzelnen Elementen und ggf. ergänzender Software als ein komplettes System im Sinne der Systemtheorie aufbauen
- je nach Lastenheft sichere Entscheidungen zwischen konkurrierenden elektrisch-elektronischen, pneumatischen, hydraulischen oder mechanischen Systembausteinen oder entsprechenden durchgehenden System ermöglichen
- die dabei benötigten Kenntnisse zur Steuerungstechnik, zu den elektrischen und fluidischen Aktoren ergänzen, zukünftige Ingenieure in die Lage versetzen, klassische maschinenbauliche Lösungen zu überdenken und einfachere, sichere und kostengünstigere Kombinationen von maschinenbaulichen und elektrotechnischen Komponenten einzusetzen
- die für eine sichere Auslegung der Antriebe benötigten Grundlagen zur fluidischen Leistungsübertragung und zur Getriebeanalyse und -synthese vermitteln

13.1.1 Elektrische Servoantriebe

Seminaristischer Unterricht mit Labor

Lehrinhalte

- typische Lösungen für elektrische Stell-, Takt- oder Positionierantriebsaufgaben
Betrachtet werden Beispiele für Systeme auf der Basis von Elektromagneten, DC-, AC-, Schrittmotoren, magnetostriktiven oder elektrostriktiven Aktuatoren mit Elektronik bzw. Leistungselektronik.
- Systemstrukturen
- Bauformen und Schaltungen der Komponenten
- Stationäres und dynamisches Betriebsverhalten des Antriebssystems
- Probleme der gegenseitigen Beeinflussung von Komponenten insbesondere bei hoher Integrationsdichte (Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV)

13.1.2 Steuerungen

Seminaristischer Unterricht mit Labor

Lehrinhalte

- Übertragungsverhalten von Sensoren und Aktoren
- Informationsverarbeitung zwischen Sensoren und Aktoren
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Feldbussysteme

13.1.3 Hydraulische und pneumatische Getriebe und Stellantriebe

Seminaristischer Unterricht mit Labor

Lehrinhalte

- Überblick zu hydraulischer und pneumatischer Energieübertragung, Unterschiede, Merkmale, Schaltzeichen (DIN ISO 1219), Schaltpläne (VDI 3226)
- hydrostatische Getriebe und Antriebe mit Bauelementen, Kreislaufarten, Funktionen und Steuerungen, ihre Ausführung und Auslegung
- pneumatischer Antriebe und Steuerungen mit Bauelementen, Funktionen und Steuerungen, ihre Ausführung und Auslegung
- Ventilverkettung, Ventilinsein; Funktionsdiagramme (VDI 3260)
- dynamisches Verhalten von Antrieben und Steuerungen
- ausgewählte Praxisbeispiele

13.1.4 Mechanische Stellantriebe

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Überblick über kinematische Kette, Mechanismus, Getriebe und über Getriebeaufbau, -arten (Gelenkviereck, Kurvengetriebe]
- Getriebeanalyse und Getriebesynthese

13.2 Fertigungsmittel

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Lernziele

Zur Herstellung bzw. Bearbeitung von Halbzeugen und Werkstücken aus Metall werden Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen eingesetzt, deren Funktion und Auslegung Grundlage für ihre Konstruktion, ihren Einsatz und ihre Abnahme und Prüfung ist. Zur Erfassung und Beurteilung von Daten der jeweils fertigungstechnisch erzeugten Werkstückgeometrie kommen Meßmittel und Auswertungsmethoden zum Einsatz, deren Kenntnis Voraussetzung für die Planung und den Betrieb von Fertigungseinrichtungen ist.

Angelehnt an die wichtigsten Fertigungsverfahren sind die Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen für die spanende, die umformende und die trennende Bearbeitung zu behandeln. Ausgehend von der Technologie und Geometrie der Werkstücke und Halbzeuge sind Auslegungskriterien, Berechnungsansätze und Automatisierungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Die Darstellung soll in je einem Block zum Spanen sowie zum Umformen und Trennen erfolgen. In einem dritten Block ist ein Überblick zu geben über die zeitgemäß verfügbaren Geräte der Längenmeßtechnik, wobei Beurteilungsfähigkeit im Hinblick auf deren Einsatzbereiche in Abhängigkeit von den realisierbaren Meßabweichungen, der Art der Datenerfassung und -dokumentation, den Automatisierungsmöglichkeiten und den Kosten erlangt werden soll. Die normgerecht zu erfüllenden Anforderungen hinsichtlich Prüfmittelverwaltung und -überwachung sind transparent zu machen. Zu vermitteln sind ferner die Grundlagen der statistischen Methoden zur Auswertung und Beurteilung der gewonnenen Daten.

Mit Laborarbeit in Kleingruppen erfolgt eine Zusammenführung an Hand konkreter auf die Fertigungsmittel und das Arbeitsergebnis bezogener Meß- und Auswerteaufgaben. Die Laborarbeit läuft parallel zu den drei Vorlesungsblöcken.

Lehrinhalte

- Spanende Werkzeugmaschinen, Vorrichtungen und Werkzeuge
Wirkbewegungen und Bewegungsachsen der Werkzeugmaschine; Schnittstellen zum Werkzeug und zur Vorrichtung; Auslegungsgrundlagen; Bauteile und Baugruppen (Schnittantriebe, Bahnantriebe und Lageregelkreis, Wegmeßsysteme, Gestelle, Führungen, Spindel/Lager Systeme); Steuerungen; Vorrichtungen (Positionieren und Fixieren im Arbeitsraum); Werkzeuge (Werkzeugsysteme, -wechsler, -speicher); Abnahme, Prüfung, Bewertung und Spezifikation von Werkzeugmaschinen.
- Umformende und trennende Werkzeugmaschinen
Aufbau, konstruktive Merkmale und Anwendungen von Maschinen der Umform- und Stanztechnik: Verfahren, Arbeits- und Antriebsprinzipien, Kraftfluß, Gestellformen, Führungen, Fundamentierung, Sicherheitsvorkehrungen, Steuerung, Meßtechnik.
Einflußparameter, Konzeption und Konstruktion von Umform- und Stanzwerkzeugen: Auslegungsgrundlagen, Wirkprinzipien, Randbedingungen der Verfahren, Gestaltung von Bauteilen.

- Fertigungsmeßmittel und Auswertungsverfahren

Meßtechnische Grundanforderungen; Basisausrüstung mit mechanischen Meßmitteln unter besonderer Berücksichtigung der jeweils möglichen bzw. zulässigen Meßabweichungen; digital-inkrementale Wegmessung mit Analogunterteilung der Teilungsperiode und rechnergeführte Anwendung; Exemplarische Betrachtung wichtiger Verfahren für die Maß-, Form- und Lageprüfung: Laser-Interferometrie, Dreikoordinaten-Meßtechnik, Formmeßtechnik, Oberflächenmeßtechnik.

Statistische Methoden: Wahrscheinlichkeitsdichte- und Verteilungsfunktion der Normalverteilung; Verteilungskennwerte der Lage und der Streuung; standardisierte Normalverteilung; Wahrscheinlichkeitsnetz; Zufallsstrebereiche sowie Vertrauensbereiche für Lage- und Streuungs-Kennwerte (Definitionen, Anwendungen, Übungen); Shewhart-Qualitätsregelkarten zur Überwachung der Lage und der Streuung von Fertigungsprozessen; Auswertung von Vorläufen; Prozeßfähigkeit, Prozeßbeherrschung; Beurteilungs-Kennzahlen für die Prozeßfähigkeit und die Prozeßbeherrschung; Maschinenfähigkeitsuntersuchungen, Auswertungen.

Laborarbeit

Experimentelles Arbeiten an ausgeführten Werkzeugmaschinen zur Prüfung der Eigenschaften, Beurteilung der Arbeitsergebnisse und Abnahme der Maschine (DIN-Abnahme, thermisch bedingte Abweichungen, Positionsgenauigkeit, Abbildungsgenauigkeit, Arbeitsgenauigkeit); Maschinenfähigkeit einer Werkzeugmaschine; Durchrechnen einer Spindelpresse, Steuerung einer Tiefziehpressen; Praktischer Einsatz eines Dreikoordinaten-Meßsystems sowie eines Laserinterferometers, Ermittlung der Prüfmittelfähigkeit für ausgewählte Meßgeräte.

13.3 Materialflußtechnik und Logistik

Lehrveranstaltungen mit je einem Leistungsnachweis

Lernziele

In der arbeitsteiligen Wirtschaft sind Materialfluß und Logistik notwendige Voraussetzungen für die gesamte Produktion und Warenverteilung in Industrie und Handel. Damit ergeben sich im Materialfluß und in der Logistik breite Betätigungsfelder für Ingenieurinnen und Ingenieure des Maschinenbaus und der Produktionstechnik. Die Aufgabengebiete liegen u.a. in den Bereichen Entwicklung, Konstruktion, Vertrieb, Planung und Betrieb von Materialfluß- und Logistiksystemen.

Logistik ist die wissenschaftliche Lehre von Planung, Gestaltung, Steuerung und Kontrolle der Material- und Informationsflüsse in Systemen und basiert auf Technik, Informatik und Betriebswirtschaft. Sie ist der Schlüssel zur Verbesserung und Optimierung der betrieblichen Infrastruktur und stellt ein Planungsinstrumentarium zur Gestaltung innerbetrieblicher und unternehmensübergreifender Abläufe dar.

Die Materialflußtechnik beschäftigt sich mit der räumlichen, zeitlichen und organisatorischen Verkettung aller Vorgänge beim Gewinnen, Bearbeiten und Verteilen von Gütern in Systemen. Das bedeutet, daß Transportieren, Handhaben und Lagern logistische Funktionen sind, die für die Ver- und Entsorgung von Produktionseinrichtungen verantwortlich sind.

Die Handhabungstechnik ist Bestandteil der Materialflußtechnik. Sie ist durch den Einsatz mechanisierter Anlagen wie z.B. auch Industrierobotern für die industrielle Fertigung von besonderer Bedeutung.

Der Materialfluß stellt den Kristallisationspunkt für die Fabrikplanung dar, wo Probleme der Bauleitplanung, der Nutzungsbegrenzung eines Grundstückes durch Bauvorschriften, Standortfragen sowie die Erstellung von Einrichtungslayouts nach weg- und kostenoptimierten Grundsätzen behandelt werden.

Das Studienmodul „Materialfluß und Logistik“ hat sich zur Zielsetzung gemacht, die Fülle der Transport-, Handhabungs-, Lager- und Kommissioniersysteme nach konstruktiven, technischen, planerischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Gesichtspunkten aufzuzeigen sowie einsatzmäßig zu bearbeiten. Die sowohl theoretischen als auch praxisorientierten Lehrveranstaltungen werden neben den technischen auch die informatischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte aufzeigen. Durch Übungen sollen die Lehrinhalte vertieft und angewendet werden. Die Simulation von Materialflüssen soll in kleinen Gruppen am Rechner durchgeführt werden.

Lehrinhalte

- Unternehmenslogistik
- Transportsysteme (Fördertechnik, Förderhilfsmittel)
- Handhabungssysteme (Handhabungseinrichtungen, Industrieroboter)
- Lagersysteme (Lagertechnik, Lagerorganisation)
- Kommissioniersysteme
- Umschlagsysteme
- Informations- und Steuerungssysteme
- Analyse und Planung von Materialflüssen
- Simulation von Materialflüssen
- Fabrik- und Standortplanung

13.4 Rechnerunterstützte Produkt- und Produktionssystemgestaltung

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: Studienmodul Produktionsplanung und Steuerung

Lernziele

Im Zuge der wettbewerbsorientierten Reorganisation von Unternehmen steht die Produkt- und Produktionssystemgestaltung und ihre gegenseitige Abstimmung in Hinblick auf die Märkte an vorderer Stelle. In diesem Modul sollen die vorhandenen Ansätze (Konzepte, Modelle, Standards, Schnittstellen) behandelt werden, so daß ein Verständnis des Gesamtsystems, der Interaktion der Teile und der Kernprozeßketten erworben wird und Synergiemöglichkeiten abgeschätzt werden können.

Inhalt:

- Moderne Organisationsformen von Produktionssystemen (z. B. lean, agil, modular, fraktal, virtuell);
- Techniken zur Beschreibung und Formalisierung von Produkt- und Produktionssystemen
- rechnerunterstützte Modellierung und Simulation von wichtigen Prozeßketten aus produktorientierter, fertigungstechnischer, informationsorientierter, kommunikationsorientierter, automatisierungsorientierter und organisationsgestalterischer Sicht;
- Methoden und rechnerunterstützte Werkzeuge zur Bearbeitung wichtiger Prozeßketten (elemente), ihre Interaktionen und Potentiale;
- Wechselwirkung zwischen Produkt- und Produktionsgestaltung;
- Aufbau eines praxisrelevanten Produktionsmodells;
- Simulation und Aufzeigen der Wirkungen ausgewählter Produkt-, Produktions- und Qualitätsstrategien anhand von Praxisdaten;
- komponentenbasierter CIM Framework für die nächste Generation der agilen Manufacturing Execution Systems (MES), erste Erfahrungen;
- Konzepte der Rechnerunterstützung des Produktionsmanagements.
- Integrative, teamorientierte interdisziplinäre rechnerunterstützte Arbeitsweise, ihre Potentiale und CA-Werkzeuge (Software, Modelle, Standards, Schnittstellen)
- Aktuelle Erfahrungen und Weiterentwicklungen

14 Studienmodulgruppe Berechnung und Auslegung

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Technische Mechanik und Numerische Methoden		8	s	4.
Technische Mechanik	V	3+1		
Numerische Methoden	V	2+2		
Finite Elemente und Technische Schwingungslehre		8	j	6., 7.
Finite Elemente	V	3		
Technische Schwingungslehre	V	2		
Labor-Praktikum	L	3		
Computer-Methoden der Mechanik und Maschinendynamik		8	j	6., 7.
Computer-Methoden der Mechanik	V	3		
Maschinendynamik	V	3		
Labor-Praktikum	L	2		
Technische Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik		8	S	4.
Technische Thermodynamik 2	V	4		
Energieanlagentechnik	V	4		
Elektro- und Regelungstechnik 2, Simulation dynamischer Systeme		8	j	6., 7.
Berechnung und Simul. des Verhaltens elektrischer Maschinen und Antriebe	V	3		
Berechnung und Simulation der Dynamik von Regelkreisen	V	3		
Labor-Praktikum	L	2		

14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

14.1.1 Technische Mechanik

Lehrinhalte

- Modelle der Festigkeitsberechnung:
- Schiefe Biegung, Scheiben, Platten, Schalen
- Statisch unbestimmte Systeme
- Ebener und räumlicher Spannungszustand:
- Hauptspannungen, Vergleichsspannungshypothesen
- Materialgesetze
- Stabilitätsprobleme
- Energiemethoden der Mechanik
- Näherungsverfahren auf der Basis von Energieformulierungen

14.1.2 Numerische Methoden

Lehrinhalte

- Simulation der Verformung von Bauteilen einschließlich Spannungsberechnung (Einführung in die Finite-Elemente-Methode, Differenzenverfahren, lineare Gleichungssysteme mit großen Matrizen, Bandmatrizen)
- Analyse der Bewegung mechanischer Systeme (Bahnkurven, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen bei Getrieben und Mechanismen)
- Verifikation von Berechnungsergebnissen, die mit Computerprogrammen erzeugt wurden
- nichtlineare Anfangswertaufgaben, speziell numerische Integration komplizierter Bewegungsdifferentialgleichungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden
- ausgewählte nichtlineare Randwertprobleme der Elastostatik und Dynamik

14.2 Finite Elemente und Technische Schwingungslehre

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

14.2.1 Finite Elemente

Lehrinhalte

- Vertiefung der Energiemethoden
- Elastostatische Probleme, ein-, zwei- und dreidimensionale Modelle
- Eigenschwingungen elastischer Systeme
- Stabilitätsprobleme der Elastostatik, finite Elemente für die Knickung von Stäben und das Beulen von Platten

- nichtlineare Probleme (nichtelastische Werkstoffe, große Verformungen, Kontaktprobleme), Wärmeleitungsprobleme
- typische Probleme bei der Nutzung leistungsfähiger FEM-Programmsysteme (Datengenerierung, große Datenmengen, Substrukturtechnik, Rechenzeiten)

14.2.2 Technische Schwingungslehre

Lehrinhalte

- Grundbegriffe, Phänomene und Berechnungsverfahren der Schwingungstechnik
- freie Schwingungen (ungedämpft, gedämpft, linear, nichtlinear) mit einem Freiheitsgrad und mehreren Freiheitsgraden, Kontinuumsschwingungen
- erzwungene Schwingungen mit unterschiedlichen Erregungen, Resonanz
- selbsterregte Schwingungen, parametererregte Schwingungen, Stabilität der Schwingungsbewegung
- Verfahren zur Gewinnung von Schwingungsdifferentialgleichungen, analytische und numerische Lösungsverfahren, Diskretisierung
- Schwingungstilgung, aktive und passive Schwingungsisolierung, kritische Drehzahlen

14.3 Computer-Methoden der Mechanik und Maschinendynamik

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

14.3.1 Computer-Methoden der Mechanik

Lehrinhalte

- Rand- und Eigenwertprobleme der Mechanik
- Anwendung von Diskretisierungsverfahren zur Berechnung von Kontinuumsproblemen
- Stabilitätsprobleme elastischer Systeme
- Eigenwertprobleme mit großen Matrizen, numerische Lösung von Stabilitäts- und Eigenschwingungsproblemen
- Simulation ausgewählter Bewegungsabläufe der technischen Praxis

14.3.2 Maschinendynamik

Lehrinhalte

- Ermittlung von statischen und dynamischen Kennwerten (analytisch, numerisch und experimentell)
- Dynamik der starren Maschine, Mehrkörperanlagen, Massenausgleich, Systemoptimierung
- Fundamentierung und Schwingungsisolierung
- kritische Betriebszustände durch unterschiedliche Einflüsse (Kreiselwirkung, unrunde Wellen, Lagerung, Schmierung, ...)
- Antriebstechnik, Anlaufverhalten bei Berücksichtigung unterschiedlicher Kennlinien
- Auswuchttechnik

14.4 Technische Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

14.4.1 Technische Thermodynamik 2

Lehrinhalte

- Ideale Gas- und Gas-Dampf-Gemische, feuchte Luft
- Thermodynamische Behandlung des Wärmeübertragers (Anwendung von 1. und 2. Hauptsatz)
- Stationäre und instationäre (eindimensionale) Wärmeleitung
- Wärmedurchgang durch ebene Wände, Rohre und Rippenrohre
- Wärmeübergang bei freier und erzwungener einphasiger Strömung, Ähnlichkeitstheorie von Nußelt, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergangsgesetze
- Wärmeübergang bei Kondensation und Verdampfung
- Wärmeübertragung durch Strahlung
- Berechnung von Wärmeübertragungsflächen

14.4.2 Energieanlagentechnik

Lehrinhalte

- Überblick über Energiewandlungsprozesse (Verbrennung, elektrochemische Wandlung, Reaktion, regenerative Verfahren)
- Verbrennungsprozesse: Mengenbilanzen, Energiebilanz, Heiz- und Brennwert, adiabate Verbrennungstemperatur, Kesselwirkungsgrad, Anwendung des 2. Hauptsatzes, Exergie der Brennstoffe, Brennstoffzelle, Exergieverluste
- Kreisprozesse für Wärmekraftmaschinen, Aufbau von Dampfkraftanlagen, kombinierten Gas-Dampf-Kraftwerken und Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung, Bilanzgleichungen und thermodynamische Analyse der einzelnen Komponenten sowie der Gesamtsysteme
- Möglichkeiten von Vernetzungen in der Energieversorgung, Kombinationen mit regenerativen Technologien, Energiespeicher
- Energetische Optimierung von Anlagen im Energieverbund

14.5 Elektro- und Regelungstechnik 2, Simulation dynamischer Systeme

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Durch exemplarische Vertiefung des Stoffes unter Anwendung computergestützter Methoden sollen die Studierenden befähigt werden, weiterführende Probleme der Elektro- und Regelungstechnik insbesondere hinsichtlich der Berechnung und Simulation erkennen, beurteilen und systematisch lösen zu können.

Mit Hilfe der Simulationsmethoden sollen der kostenintensive Musterbau und die sukzessiven Meßmethoden der Erprobung und damit die Entwicklungszeiten soweit wie möglich reduziert werden. Sie sind in der Entwicklung neben der Herstellung neuer und präziser Werkzeugmaschinen der Garant des Wirtschaftswachstums geworden. Ziel ist, nicht nur leistungsfähigere und wirtschaftlichere sondern auch umweltfreundlichere, sichere und kompaktere Maschinen zu entwickeln. Die Tendenz hin zu umweltfreundlichen Produkten wird immer mehr durch strengere gesetzliche Bestimmungen, z.B. bezüglich zugelassener Lärmpegel und Abwärme der Geräte und Maschinen, gefordert.

Die Entwicklung geeigneter mathematischer Verfahren einerseits und das Angebot neuer leistungsfähiger Computer andererseits haben die Berechnung und Optimierung von beliebigen dreidimensionalen, inhomogenen, anisotropen und nichtlinearen Anordnungen ermöglicht. Basierend darauf werden immer mehr leistungsfähige und bedienerfreundliche Programmpakete für den Anwender angeboten.

14.5.1 Berechnung und Simulation des Verhaltens elektrischer Maschinen und Antriebe

Lehrinhalte

- Simulation und Optimierung von elektrischen Maschinen und Antrieben bezüglich magnetischer, thermischer, mechanischer und strömungstechnischer Aspekte
- Einsatz von kommerziellen Programmpaketen
- Erstellung von anwendungsorientierten Programmpaketen
- Messungen am Prüfstand und Vergleich mit Berechnungen
- Betrachtung im betriebswarmen Zustand, Untersuchung der Wechselwirkungen der o.g. Aspekte
- Untersuchung der Ursachen und Wirkungen dynamischer Verhalten von Elektromotoren

14.5.2 Berechnung und Simulation der Dynamik von Regelkreisen

Lehrinhalte

- Beschreibung von Systemen durch Zustandsvariable
- Simulationstechnik
- Regelung von Maschinen und Anlagen mit mehreren Regelgrößen
- Abtastregelungen
- Untersuchung von Regelkreisen, die nichtlineare Elemente enthalten
- Fuzzy-Regelung

15 Studienmodulgruppe Verfahren und Werkstoffe

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Blechbe- und -verarbeitung		8	j	6., 7.
Blechbe- und -verarbeitung	V	6		
Labor-Praktikum	L	2		
Thermische Verfahren der Fertigungstechnik		8	j	6., 7.
Lasertechnik	V	2,5		
Schweißtechnik	V	2,5		
Werkstoffkundliche Anforderungen	V	1		
Labor-Praktikum	L	2		
Werkstoffe und Umwelt (Stoffstrommanagement)		8	j	6., 7.
Kreislaufwirtschaft und Stoffstrommanagement	V	2		
Recyclinggerechtes Konstruieren	V	1		
Haltbarkeit von Werkstoffen	V	2		
Schadstoffe am Arbeitsplatz und in der Umwelt	V	1		
Labor mit Betriebsbesichtigungen	L	2		
Oberflächentechnik		8	j	6., 7.
Tribologie	V	3		
Verschleißbeständige Werkstoffe	V	1		
Schmierstoffe	V	1		
Beschichtungssysteme und -techniken	V	2		
Labor-Praktikum	L	1		
Technologie nichtmetallischer Werkstoffe		8	j	6., 7.
Anwendung und Verarbeitung von Kunststoffen	V	2		
Anwendung und Verarbeitung von Verbundwerkstoffen	V	1		
Keramische Werkstoffe	V	1		
Gestaltung und Berechnung von Teilen aus nichtmetallischen Werkstoffen	V	2		
Kunststofftechnik - Verfahren und Prüfungen	L	2		

15.1 Blechbe- und -verarbeitung

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Werkstücke, die früher klassische Gußteile waren oder spanend hergestellt wurden, werden heute zunehmend durch Blechkonstruktionen substituiert. Dieser Trend begründet sich zum einen in dem Wunsch nach leichteren Bauteilen und zum anderen in den Vorteilen der Umform- und Stanztechnik wie der Kaltverfestigung des Werkstoffes, der guten Werkstoffausnutzung sowie den geringen Stückkosten in der Massenfertigung.

Zu diesem Thema sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die Machbarkeit von Blechkonstruktionen unter geometrischen und fertigungstechnischen Gesichtspunkten beurteilen können bzw die Konstruktion exemplarisch auch selber durchzuführen.

Dazu werden in der CAD-NC-Prozesskette die rechnerunterstützten Techniken vermittelt (CAD, CIM, CAM), unter deren Anwendung der prinzipielle Werdegang von Werkstücken aufgezeigt wird. Diese Techniken werden theoretisch erklärt und praktisch angewendet mit dem vorrangigen Ziel der Automatisierung der Prozesskette.

Parallel dazu werden für die blechbearbeitende Fertigungstechnik ihre Möglichkeiten und Grenzen, ihre Berechnungs- und Gestaltungsgrundlagen vermittelt. Dabei werden die wichtigsten Verfahren der blechbearbeitenden Umform-, Trenn- und Fügetechnik erklärt und das Wissen an praktischen Beispielen exemplarisch vertieft. In der Zusammenführung des Gelernten werden an Hand von beispielhaften Werkstücken durchgängige Fertigungsabläufe erarbeitet, Werkzeuge konstruiert, Maschinen ausgewählt und Kosten abgeschätzt.

In der Laborarbeit, welche die Lehrveranstaltung begleitet, werden die gewonnenen Kenntnisse exemplarisch vertieft.

Lehrinhalte

- CAD-NC-Prozesskette
Arbeitsorganisation, Arbeitsmethodik, Komponenten der CA-Techniken, Schnittstellenbeschreibungen, Abwicklungen, Schachtelungen, Schneid- und Biegereihenfolge, Kollisionsbetrachtung, Generierung NC-Steuerprogramme, Maschinen- und Werkzeugverwaltung, Bauteilbeschreibung
- Umformverfahren
Beurteilung von Blechen, Herstellung und Bearbeitung von ebenen Blechen und Hohlkörpern, Berechnungsgrundlagen, Möglichkeiten und Verfahrensgrenzen, Maschinen- und Werkzeugkonzepte, Fertigungsfolgen, Schmierstoffeinsatz, Konstruktionshinweise
- umformtechnische Fügeverfahren
Verfahren und deren Anwendungen, Werkzeuggestaltung
- Stanzen und Nippeln
Verfahrensbeschreibung, Einsatzmerkmale, Maschinenkonzepte, Werkzeuggestaltung, Fertigungsfolge, Konstruktionshinweise, Qualitätssicherung
- Laserschneiden
Schneidprinzip, Maschinensysteme, Schneiden mit dem CO₂- und Nd:YAG-Laser, technologische und Qualitätsmerkmale
- Plasmaschneiden
Schneidvorgang, Prozeßmerkmale, Qualität der Schnitteile, Anwendungsbedingungen

- Laserschweißen
Anlagenkonzepte, einsetzbare Laserarten, Schweißvorgang, Einflußgrößen, Schweißnahtausbildung, schweißgerechte Konstruktion

15.2 Thermische Verfahren der Fertigungstechnik

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Aufbauend auf das Grundstudium in der Fertigungstechnik und der Werkstoffkunde sollen den Studierenden vertiefende Kenntnisse an ausgewählten Laser- und Schweißverfahren sowie an beispielhaften Fertigungsprozessen das integrative Zusammensein von Verfahren und Werkstoff nähergebracht werden.

In der Lehrveranstaltung werden die Verfahren in der Theorie als auch in der praktischen Anwendung anhand von Beispielen dargestellt.

Der vermittelte Stoff ist Grundlage für einen fachgerechten Einsatz dieser Verfahren in der Praxis und bildet die Voraussetzung für das Verständnis von Zusammenhängen in anderen Fachgebieten.

Lehrinhalte

Seminaristischer Unterricht

- Lasertechnik
Einordnung der Laserverfahren in die Hauptgruppen nach DIN 8580, Entwicklung der Lasertechnik, Prinzip der Strahlerzeugung; Aufbau und Funktion von Gas- und Festkörperlaseranlagen; Strahlführungssysteme; Laserschneiden, -beschriften, -härten und -schweißen, Kostenbetrachtungen
- Schweißtechnik
Wichtigste Schweiß- und Schneid- sowie thermische Beschichtungsverfahren und ihre Einsatzgebiete; Physikalisch-chemische und metallurgische Vorgänge; Technisch und wirtschaftlich richtige Wahl der Parameter; Gestaltungsfragen; Aufstellung von Schweißplänen; Handwerklich und verfahrenstechnisch bedingte Schweißfehler und ihre Vermeidung; Prüfung; Arbeitssicherheit.
- Werkstofftechnische Anforderungen
Vorgänge bei der Erwärmung und Abkühlung; Einfluß der Abkühlgeschwindigkeit, und der Wärme auf das Gefüge sowie der Wärme auf die mechanischen Eigenschaften; Verzug, Eigenspannung, Sprödbbruch. Schweißeignung von Eisenlegierungen, Nichteisenmetallen und nichtmetallischen Werkstoffen; Änderung der Struktur und Eigenschaften von Oberflächenschichten; Qualitätssicherung

Laboruntersuchungen

Im Labor werden an bestimmten Verfahrensvarianten die Zusammenhänge zwischen den Ausgangs- und Ergebnisgrößen untersucht. Zur Verfügung stehen die notwendigen

Maschinen und Einrichtungen sowie die erforderlichen Meßmittel. Die Studierenden sollen dabei gruppenweise eine ihnen übertragene Aufgabe weitestgehend selbständig bearbeiten.

Laboraufgaben

- Experimentelle Untersuchungen am CO₂-Laser und Nd:YAG-Laser hinsichtlich der Einflüsse der Prozeßeingangsgrößen Laserstrahlleistung, Vorschubgeschwindigkeit, Arbeitsgase auf das Arbeitsergebnis beim Schneiden Schweißen und Härten; Ermittlung der Strahleigenschaften
- Schweißen
Praktisches Kennenlernen der wichtigsten Schweiß- und Schneidverfahren sowie sonstiger Autogenverfahren; selbständiges Schweißen unter Anleitung; Unfallverhütung

15.3 Werkstoffe und Umwelt (Stoffstrommanagement)

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

In der Veranstaltung sollen Studenten Kenntnisse und Methoden für eine technisch, ökonomisch und ökologisch optimierte Werkstoffauswahl sowie für einen ökonomisch und ökologisch effizienten Umgang mit Werk- und Betriebsstoffen innerhalb und zwischen den Unternehmen (betriebliches und regionales Stoffstrommanagement) erlernen.

15.3.1 Kreislaufwirtschaft und Stoffstrommanagement

Lehrinhalte

- Lebenswegbetrachtungen von Werk- und Betriebsstoffen
- Energie- und Stoffbilanzen
- Recycling und Entsorgung metallischer Werkstoffe
- Recycling und Entsorgung nichtmetallischer Werkstoffe
- Methoden der Werkstoffaufarbeitung
- Vermeidung von Verunreinigungen und Problemstoffen
- Entsorgung von Betriebsstoffen
- Ökologisch optimierte Werkstoffauswahl
- Ökologisch optimierte Betriebsstoffauswahl
- Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe auf der Basis Nachwachsender Rohstoffe
- Schließung von Stoffkreisläufen

15.3.2 Recyclinggerechtes Konstruieren

Lehrinhalte

- Modulbauweise
- Werkstoffkennzeichnung
- Lösbare Verbindungen
- Einstoffkonzepte (Vermeidung von Verbundwerkstoffen)
- Reparierbarkeit
- Wartungsfreundlichkeit

15.3.3 Haltbarkeit von Werkstoffen

Lehrinhalte

- Werkstoffschädigung durch Korrosion
- Grundlagen der Korrosion
- Passivierbare Metalle
- Maßnahmen zum Korrosionsschutz
- Korrosionsbeständige Werkstoffe
- Überzüge und Beschichtungen
- Alternative Werkstoffgruppen
- Werkstoffschädigung durch Erosion
- Werkstoffschädigung durch Strahlung
- Wirkung anderer Umwelteinflüsse auf Werkstoffe

15.3.4 Schadstoffe am Arbeitsplatz und in der Umwelt

Lehrinhalte

- Grundlagen der Toxikologie (MAK-Werte)
- Emissionen bei der Werkstoffherstellung und -verarbeitung
- Wirkung und Schutz vor Schmierstoffen, Schwermetallen, Zusatzstoffen in der Kunststofftechnik, Lösemitteln, Säuren und Basen

15.3.5 Labor mit Betriebsbesichtigungen

Mit Hilfe mehrerer Betriebsbesichtigungen soll ein möglichst konkretes, auf die realen Probleme in den Unternehmen bezogenes Verständnis geschaffen werden; anschließend sollen exemplarisch Ansatzpunkte zur Lösung ausgewählter Probleme erarbeitet werden.

15.4 Oberflächentechnik

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Aufbauend auf Grundlagen der Mathematik (hier in besonderem Maße der mathematischen Stochastik), der Physik, der Technischen Mechanik, der Werkstoffwissenschaft und der Rheologie werden der Reibungsprozeß und die Verschleißteilchenentstehung behandelt. Dabei soll eine systematische Herangehensweise an die Modellierung und Analyse wissenschaftlicher Problemstellungen deutlich werden. Dabei soll das Ziel sein, Reibungs- und Verschleißprozesse an ausgewählten Maschinenelementen zu klassifizieren, zu analysieren und letztendlich zu quantifizieren.

Die Behandlung der Festkörperreibung und der Flüssigkeitsreibung, des Festkörperverschleißes und des rheologischen Verschleißes, führen zu einer ausgesprochen interdisziplinären Aufgabenstellung. Die Studierenden erkennen das Zusammenspiel unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen bei der tribologischen Analyse.

Durch Anwendung von Grundlagen aus der Rheologie, Technischen Mechanik, Chemie und Physik werden die Studierenden in die Lage versetzt Schmierstoffe zu klassifizieren und zu beurteilen. In besonderem Maße werden rheologische Eigenschaften der Schmierstoffe behandelt und deren theoretische Analyse vertieft.

15.4.1 Tribologie

Lehrinhalte

- Allgemeine Systematik der Betrachtung der Tribologie; Definitionen; Festlegungen
- Tribologischer Lösungsalgorithmus
- Energetische Untersuchung des tribologischen Prozesses (Festkörper)
- Oberflächen- und Kontaktgeometrie, mögliche Energieanteile der Reibung;
- Festkörperverschleiß, Energiespeicherhypothese, scheinbare Reibungsenergiedichte
- Flüssigkeitsreibung und rheologischer Verschleiß
- Ansätze und Modelle, Elastohydrodynamik, scheinbare rheologische Reibungsenergiedichte
- Tribometrie
- Systematische Betrachtungen ausgewählter Versuchseinrichtungen

15.4.2 Verschleißbeständige Werkstoffe

Lehrinhalte

- Verschleißbeständige Eisenlegierungen
- Verschleißbeständige Nichteisenmetalle
- Hartmetalle
- Keramische Werkstoffe
- Polymere Werkstoffe
- Tribotechnische Werkstoffauswahl und Schadensanalyse

15.4.3 Schmierstoffe

Lehrinhalte

- Allgemeine Klassifizierung der Schmierstoffe
- Rheologisches Verhalten
- Temperatur-, Zeitabhängigkeit, viskoelastische Eigenschaften
- Rheometrie
- Rotationsmessungen, Oszillationsmessungen
- Tribologisches Verhalten
- Rheologischer Verschleiß

15.4.4 Beschichtungssysteme und Techniken

Lehrinhalte

- Plasmen in der Oberflächentechnologie
- Bedampfungstechniken und geeignete Werkstoffe
- Sputtertechniken und geeignete Werkstoffe
- Ionenplattieren und geeignete Werkstoffe
- CVD-Verfahren und geeignete Werkstoffe
- PACVD-Verfahren und geeignete Werkstoffe
- Plasmopolymerisation und geeignete Werkstoffe
- Elektrochemische und chemische Verfahren zur Herstellung von Schichten

- Thermische Spritzverfahren
- Auftragschweißen und Plattieren
- Schmelztauchen und Rascherstarrung
- Schichten aus organischen Polymeren und dispersen Systemen

15.4.5 Labor

- Zeitabhängigkeit des Fließverhaltens Newtonscher und Nicht Newtonscher Flüssigkeiten
- Elastisches Verhalten strukturviskoser Schmierstoffe
- Viskoelastizität strukturviskoser Schmierstoffe
- Konsistenzbestimmung von strukturviskosen Schmierstoffen
- Gleitreibungsverhalten ausgewählter Schmierstoffe
- Gleitreibung bei Festkörperreibung
- Stick-Slip verhalten
- Verschleißverhalten ausgewählter Werkstoffe bei Gleitreibung

15.5 Technologie nichtmetallischer Werkstoffe

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Nichtmetallische Werkstoffe werden heute in einer Vielfalt von Abwandlungen in allen klassischen und den hoch technologischen Arbeitsgebieten der Technik eingesetzt und ermöglichen teilweise erst die Realisierung technischer Höchstleistungen.

Das Modul vermittelt die Studierenden eine gute Kenntnis der Grundlagen der Herstellung und des Aufbaus von Kunststoffen, keramischen Werkstoffen und Verbundwerkstoffen. Die Studierenden erhalten einen vertieften Überblick über die Eigenschaften dieser Sonderwerkstoffe, basierend auf einer Einführung in die chemische Zusammensetzung und die Struktur. Sie arbeiten sich in das Konstruieren mit diesen Werkstoffen ein. In selbständigen Laborübungen gewinnen sie eine vertiefte Kenntnis der Verarbeitungsverfahren und ihrer Probleme. Sie lernen, wie man die Eigenschaften der Kunststoffe ermittelt.

15.5.1 Anwendung und Verarbeitung von Kunststoffen

Lehrinhalte

- Chemischer Aufbau von Kunststoffen
- Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition

- Technische Umsetzung der Reaktionen
- Homopolymerisate, Copolymerisate und Polyblends
- Bindungskräfte bei Kunststoffen
- Zusammenhang chemische Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe
- Amorpher und kristalliner Zustand
- Weichmachung und sonstige Additive
- Allgemeine Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften der Plasomere, Elastomere und Duromere
- Mechanisches Analogiemodell für das Kunststoffverhalten
- Fertigungsbedingte Bauteileigenschaften und ihre Beeinflussung
- Aufbau und mechanische, thermische, optische, chemische sowie technologische Eigenschaften der wichtigsten thermoplastischen und duroplastischen Kunststoffe
- EDV-Datenbanken für Thermoplaste und Duroplaste
- Recycling von Kunststoffen
- Oberflächenbehandlung sowie Kleben von Kunststoffen

15.5.2 Anwendung und Verarbeitung von Verbundwerkstoffen

Lehrinhalte

- Verbundkonstruktionen
- Werkstoffverbunde
- Verbundwerkstoffe
- Struktur und Einteilung
- Schichtverbundwerkstoffe
- Faserverbundwerkstoffe
- Faserwerkstoffe und Eigenschaften, faserverstärkte Kunststoffe, faserverstärkte Metalle, faserverstärkte Keramik
- Teilchenverbundwerkstoffe
- Durchdringungsverbundwerkstoffe

15.5.3 Keramische Werkstoffe

Lehrinhalte

- Struktur und Einteilung
- Tonkeramische Werkstoffe
- Oxidkeramische Werkstoffe
- Ferroelektrische keramische Werkstoffe
- Magnetische keramische Werkstoffe

15.5.4 Gestaltung und Berechnung von Teilen aus nichtmetallischen Werkstoffen

Lehrinhalte

- Einflußfaktoren auf Kunststoff-Konstruktionsteile
- Kerbwirkung, Beanspruchungsgeschwindigkeit, Temperaturverhalten, Wärmedehnung, Wärmeleitfähigkeit
- Konstruktion von Kunststoff-Teilen; Kleine Teile, Kunststoff-Metall-Verbindungen
- Konstruktionen mit Kunststoffteilen; Zahnradgetriebe, Folienformschultern, Dichtungselemente, Verkleidungsteile
- Konstruktion von Faser-Kunststoff-Verbunden; Schnittstelle zu Metallteilen, Faserarten, Faserlagen, Prepregs
- Einflußfaktoren auf Keramikteile; Konstruktion von Keramikteilen; Konstruktionen mit Keramikteilen
- Kostengesichtspunkte

15.5.5 Labor

- Kunststofftechnik, Verfahren und Prüfungen
- Kennenlernen wichtiger Verarbeitungsverfahren - größtenteils anhand zahlreicher eigener Laborversuche. Qualitätssicherung, insbes. SPC.
- EDV-Simulationsprogramme für die Kunststoffverarbeitung.
- Wichtigste Prüfverfahren für den Rohkunststoff und für Fertigteile einschließlich Kunststoffanalyse und Langzeitprüfungen.
- Aufarbeiten und Trocknen des Rohkunststoffes.
- Umsetzung der Laborkenntnisse auf den industriellen Maßstab durch mehrere Exkursionen zu kunststoffverarbeitenden Firmen und Wiederaufbereitungsanlagen.

16 Studienmodulgruppe Konstruktion

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Konstruktionselemente und CAD		8	s	4.
Maschinenelemente 2	V	3		
Rechnerunterstütztes Konstruieren 1	V	2		
Konstruktionsarbeit 2		X		
Maschinenelemente 2	L	1		
Rechnerunterstütztes Konstruieren 1	L	2		
Konstruktionsmethodik		8	s	6., 7.
Methodisches Konstruieren 2	V	4		
Rechnerunterstütztes Konstruieren 2	V	2		
Labor-Praktikum	L	2		
Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau		8	s	4.
Apparatebau	V	4		
Anlagenbau	V	2		
Rechnerunterstütztes Konstruieren im Anlagenbau	V	1		
Konstruktionsarbeit 2		X		
Rechnerunterstütztes Konstruieren im Anlagenbau	L	1		

16.1 Konstruktionselemente und CAD

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Getriebe in unterschiedlichsten Ausführungen, mit Zahnrädern oder als Umschlingungsgetriebe, zur Richtungsänderung oder als gestufter oder gar stufenloser Kennungswandler, sind in allen technischen Bereichen anzutreffen - nicht nur im Maschinen- und Anlagenbau. Getriebe sind für sich komplette und zum Teil hoch komplexe technische Systeme, die aus Funktions-, Gewichts- und Kostengründen und Umweltgesichtspunkten ein optimal abgestimmtes Zusammenwirken verschiedenster Maschinenelemente und Komponenten erfordern.

Bei Getrieben als Beispiele für anspruchsvolle technische Systeme wie auch bei Rohrleitungen müssen nicht nur die Produkte für sich allein optimiert, sondern die gesamte Prozeßkette von der Aufgabenspezifikation über Produkterstellung, Gebrauch bis zur Entsorgung erkannt und beherrscht werden.

CAD-Einsatz hat konsequent diese Prozeßkette in der Konstruktion und im gesamten Unternehmen zu unterstützen. Die gekauften CAD-Systeme sind dabei optimal an firmen-, produkt- und aufgabenspezifischen Erfordernisse anzupassen und gegebenenfalls durch eigene Zusatzprogramme zu erweitern, mit Informations- und anderen CA-Systemen zu koppeln oder zu integrieren.

- Die im Grundstudium erworbenen Kenntnisse in den technischen und theoretischen Grundlagen werden gezielt weiter ausgebaut um konstruktionstechnische Kenntnisse zu mechanischen Getrieben, ihren verschiedenen Elementen und zugehörigen Fragen der Auslegung, Betriebssicherheit und Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau,
- Die im Grundstudium erworbenen praktischen CAD-Kenntnisse für die 2D-Zeichnungserstellung an einem Kleinsystem werden durch 3D-Arbeiten an einem Großsystem mit Volumen-, Flächen- und parametrischen Methoden, den Einsatz von Informationssystemen und wichtigen Zusatzprogrammen für den Maschinen- und Anlagenbau erweitert. Daneben werden die theoretischen Grundlagen für die Beurteilung von CAD-Systemen, für die Abschätzung ihrer Einsatzmöglichkeiten und für ihre Integration in die betrieblichen Prozeßketten gelegt. Die Möglichkeiten zur Optimierung und Effektivitätssteigerung des CAD-Einsatzes werden an der Verknüpfung von Methodischem Konstruieren, DV-technischen und organisatorischen Maßnahmen verdeutlicht.

16.1.1 Maschinenelemente 2

Lehrinhalte

- Übersicht zu Zahnräder mit unterschiedlichen Verzahnungsgeometrien; Vertiefung der Evolventenverzahnung; Profilverschiebungen; Auslegung und Nachrechnung der Tragfähigkeit
- Stirnrad-, Kegelrad-, Schraubenrad-, Schnecken-, Umlaufgetriebe; Reibradgetriebe, Ketten- und Riemengetriebe; Linearantriebe; Gestaltung der Zahnradgetriebe, Bauarten, thermische Auslegung, Schmierung, Dichtungstechnik; Kennung von Schalt- und Stufenlosgetriebe, Liefer-, Bedarfs- und Zusammenarbeitsdiagramme

16.1.2 Demonstrationen, Rechenübungen, Labor:

Lehrinhalte

- Bestandteil und Ergänzung der Vorlesung. Exemplarisch durchgeführt, dienen sie zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes und sind Anleitung zur selbständigen Lösung ähnlicher Aufgabenstellungen.
- Ausgewählte Themen: spannungsoptische Ermittlung von Spannungskonzentrationen, Leckverhalten von Dichtflächen, Druckverteilung in aerodynamischen Gleitlagern, Kinematik von Kardanwellen, Betriebsverhalten von Bremsen, mechanischen und hydrodynamischen Kupplungen, Bewegungsverhältnisse an Umlaufrädergetrieben, Einsatz von Berechnungssoftware für Maschinenelemente, Simulation von Antrieben u.ä.

16.1.3 Konstruktionsarbeit 2

Konstruktion vorzugsweise zu Themen der Antriebs- und Getriebetechnik wie Stirnradgetriebe zum Antrieb von Arbeitsmaschinen oder Aggregaten.

16.1.4 Rechnerunterstütztes Konstruieren 1 für Maschinen und Anlagen

Lehrinhalte

- Überblick: CA- und CIM-Techniken, Methodisches Konstruieren und CAD-Anwendung in der Konstruktion
- prinzipieller Aufbau von CAD-Systemen (Hardware, Softwarearchitektur, Softwarewerkzeuge, Basissoftware, Anwendungssoftware) und CAD-Software (Modellierungsprozesse 2D/3D, Datenhaltung, Schnittstellen)
- Grundlagen von CAD-Systemerweiterungen, Integrationsmöglichkeiten und -grenzen, Anwendungsprogrammierung (Softwarearchitektur, Benutzeroberfläche, Datenhaltung u.a.m.)
- Grundlagen der Kopplung und Integration von CAD mit anderen CIM-Komponenten; Grundlagen technischer Informationssysteme für die Konstruktion im Maschinen- und besonders im Anlagenbau
- systematische Auswahl von angebotenen CAD-Systemen, deren Einführung und Anpassung an jeweilige spezifische Erfordernissen, Effizienzsteigerung des CAD-Einsatzes, Grundlagen

16.1.5 Laborpraktikum

Exemplarisches Arbeiten an einem 3D-CAD-System: 3D-Modellieren, Baugruppentech-nik, Zeichnungserstellung aus 3D-Modellen; Ändern von 3D-Modellen; parametrisches 3D-Konstruieren; Grundlagen zu Freiformflächen; erste Anwendungen von technischen Informationssystemen und Kinematikprogrammen.

16.2 Konstruktionsmethodik

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die Tendenz zu ständig komplexeren technischen Systemen, enorm steigenden Anforderungen bei hartem Preiswettbewerb, kürzeren Innovationszeiten und Produktlebensdauer fordern optimale Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden. Die hierzu im Grundstudium erworbenen und bereits im Wahlpflichtstudienmodul Konstruktionstechnik vertieften Kenntnisse werden weiter ausgebaut und besonders im Bereich der Methoden und den verfügbaren Werkzeugen erweitert.

Die Studierenden einer technikorientierten Studienrichtung erhalten jetzt wesentliche Kenntnisse und Fähigkeiten, die für seinen erfolgreichen Einsatz in den Bereichen Konstruktion und Entwicklung, Projektion und Vertrieb erforderlich sind - insbesondere bei ersten Projekt- und Führungsaufgaben unmittelbar nach dem Studium.

Bei der Produktentwicklung, aber auch vernetzt mit CIM-Systemen im Unternehmen müssen heute CAD-Systeme und Technische Informationssysteme als integrierte Werkzeuge sicher beherrscht werden. Durch die weitere Vertiefung in Rechnerunterstützter Konstruktion können die Studierenden später als CAD-Anwendungsbetreuer und CAD-Anwenderprogrammierer Projekte leiten, planen und durchführen.

Die Lehrveranstaltungen sollen den Studenten befähigen:

- die Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben mit den jeweiligen optimalen Arbeitsmethoden eigenverantwortlich zu definieren und zu lösen,
- hierbei situationsgerecht geeignete Problemlösemethoden und unterstützende Techniken auszuwählen und anzuwenden,
- Nutzen und Kosten des Produktes, die Funktionskosten und Funktionssicherheit mit den angemessenen Analysetechniken zu untersuchen, vorzugeben und zu optimieren,
- CAD-Systeme und Technische Informationssysteme in Projektform zu planen, einzuführen und mit anderen CA- und CIM-Komponenten zu integrieren;
- CA-Systeme durch eigenen Anwendungsprogrammierung zu erweitern und die Systemnutzung nach Funktions- Prozeßketten- und Kostengesichtspunkten zu optimieren.

16.2.1 Methodisches Konstruieren 2

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Organisation und Aufgaben des Konstruktions- und Entwicklungsbereiches und dessen Vernetzung im Unternehmen, mit Kunden und mit dem Markt
- Vertiefung von Problemlösemethoden und -techniken, Übersicht zu systemtechnischen Arbeitsmethoden, Schwachstellenanalyse wie Fehlerbaum und FMEA
- Innovationsbegriff, Innovationsarten; Konstruktionsarten wie Neuentwicklung, Anpassungskonstruktion und Variantenkonstruktion
- Variantenmanagement und Produktsystematisierung: Vorgehensweise bei vorhandenen und bei Neu-Konstruktionen; Analysemethoden; technische Maßnahmen (teilearme Konzepte, Funktionsintegration, Baureihen, Baukästen, modulare Konstruktion, Integral- und Differentialbauweise, Norm- und Kaufteile etc.); organisatorische Maßnahmen
- Kostengünstiges Konstruieren: Produktgesamtkosten (Lifecycle Costs), deren Strukturen und Beeinflussungsmöglichkeiten, Einflußgrößen auf die Herstellkosten und Maßnahmen zur Kostensenkung, Herstellkostenermittlung beim Konstruktionsprozeß; kostengünstiges Konstruieren mit Target Costing und anderen ausgewählten Methoden

- Organisationswerkzeuge in der Konstruktion: Nummerungs- und Klassifizierungssysteme, Sachmerkmaleisten, Struktur- und Stammdaten; Produktstrukturen und entsprechende Stücklistenarten
- Überblick zu Wertanalyse, Qualitätssicherung, Produkthaftung und Produktdokumentation

16.2.2 Rechnerunterstütztes Konstruieren 2 für Maschinen- und Anlagenbau

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- CAD-Entwicklungstrends, Konzepte interner Darstellungen, Konsequenzen und Grenzen für die Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau
- Nutzung einer CAD-Anwendungsprogrammierschnittstelle: Aufbau und Nutzungskonzept angelehnt an das vorhandene System
- Umgang mit Datenaustauschschnittstellen: Konzepte, Dateistrukturen, Schwächen, Stärken, typische Fehlersituationen
- spezielle CAD-Anwendungsmodule, z. B. Kinematiksimulationen, NC-Programmierung und Simulation
- CAD-Auswahl u. Einführung: Verfahren und Maßnahmen; Erarbeitung von Einsatzkonzepten: Analyse, Vorgehensmethodik, Standardteilverwaltung
- Methoden der Verwaltung abgeleiteter Daten (Technische Informationssysteme oder Dateisysteme zur Verwaltung von Freigabedaten, Zeichnungen, Stücklisten, Amaturen- und Rohrleitungslisten, NC-Daten, Arbeitsplänen u.s.w.)
- Vorstellung und Erörterung von Musterlösungen für den Maschinen- und Anlagenbau
- Architekturen großer Anwendungssysteme im Vergleich

16.2.3 Laborpraktikum

Lehrinhalte

- Arbeiten mit ausgewählten Anwendungsmodulen
- Nutzung der Standardteilverwaltung
- Erarbeiten von Anwendungsprogrammen
- Erstellung von Oberflächen, Dialogsteuerung, Fehlerbehandlung, interaktive Anwendungen

16.3 Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

16.3.1 Apparatebau

Seminaristischer Unterricht

Lernziele

Druckbehälter unterliegen verschärften Sicherheitsanforderungen, die zur Aufstellung zahlreicher Regelwerke geführt haben.

Die Studentinnen und Studenten sollen selbständig Druckbehälter mit Hilfe der Regelwerke auslegen können, hierbei sollen sie vertieft Festigkeitshypothesen anwenden, fertigungs- und werkstoffgerechte Prinzipien berücksichtigen und Optimierungsansätze entwickeln. Dabei soll der Studierende, ausgehend von den Grundlagen der Festigkeitslehre bis zur fertigungsgerechten Konstruktion, den Projektablauf im Apparatebau nachvollziehen können.

Die angehenden Diplomingenieurinnen und Diplomingenieure sollen fähig sein, die vielfältigen Beanspruchungsmöglichkeiten von Apparaten zu erkennen sowie deren Problemlösungen in konstruktiven Darstellungen praxisnah aufzuzeigen.

Lehrinhalte

- Festigkeitshypothesen und Vergleichsspannungen
- Spannungsverlauf bei dickwandigen zylindrischen Behältern bei Innenund/oder Außendruck
- Vorschriften und Richtlinien für die festigkeitsmäßige Auslegung von Druckbehältern und Dampferzeugern
- Berechnung folgender Apparateteile bei Beanspruchung durch Innendruck und / oder Außendruck
- zylindrische Mäntel und Kugeln
- gewölbte Böden
- ebene Böden und Platten mit und ohne Verankerung
- Flanschverbindung (Flansche, Dichtungen und Schrauben)
- Stutzeinführung und Ausschnitte in Zylindern, Kegeln und Kugeln.
- Richtlinien und Normen über Rohre, Flansche und Werkstoffe für den Apparate und Anlagenbau
- Projektablauf von Druckbehälterkonstruktionen

16.3.2 Konstruktionsarbeit 2

Konstruktion vorzugsweise zu Themen des Apparatebaus

16.3.3 Anlagenbau

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Technische Konzeption von Anlagen
- Grundfließbild, Verfahrensfleißbild, R+I-Fließbild, Verfahrensbeschreibung
- Mengen- und Energiebilanzen
- Verfahrensentwicklung und -optimierung
- Ausrüstung: Auswahl und Auslegungsprinzipien, Datenblätter, Apparateskizzen, Ausrüstungslisten
- Rohrleitungen
- Aufstellungsplanung
- Genehmigungsverfahren
- CAE im Anlagenbau

16.3.4 Rechnerunterstütztes Konstruieren im Anlagenbau

Seminaristischer Unterricht mit Laborpraktikum

Lehrinhalte

- Prinzipieller Aufbau von CAD-Systemen (Hardware, Softwarewerkzeuge, Basissoftware, Anwendungssoftware) und CAD-Software (Modellierungsprozesse 2D/3D, Datenhaltung, Schnittstellen)
- Grundlagen technischer Informationssysteme für den Anlagenbau
- CAE-Einsatz im Anlagenbau (Fließbilder, Engineering-Spezifikationen, Aufstellungsplanung)

Laborpraktikum

- Exemplarische Erstellung von Aufstellungsplänen
- Exemplarisches Arbeiten mit Simulationsprogrammen für den Anlagenbau

17 Studienmodulgruppe Informationstechnik

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Informationstechnologie		8	s	4. - 7.
Informatik 2	V	2		
Modellbildung und Simulation	V	2		
Rechner-Praktikum	L	4		
Wirtschaftsinformatik		8	j	7. und 8.
Seminar. Unterrichtsanteile	V	3		
Labor-Praktikum	L	5		

17.1 Informationstechnologie

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Für Studenten, die in rechnergestützter Konstruktion vertiefen, empfiehlt sich die Wahl spätestens im 6. Semester

Lernziele

Wir leben in einer Zeit, in der der Rechner in immer stärkerem Maße alle Lebensbereiche durchdringt. Verallgemeinert man den Begriff Rechner und bezieht die rechnergesteuerten Fertigungsmittel mit ein, so wird deutlich, daß wir dem Ziel: "Das Produkt fällt fertig aus dem Rechner" immer näher kommen. Betrachtet man den Prozeß des rapid prototyping, so ist diese Vision exemplarisch bereits realisiert. Es wird aber weltweit daran gearbeitet, den Automatisierungsprozeß auch auf andere Fertigungsverfahren auszudehnen.

Den Personaleinsparungen aufgrund verstärkten Computereinsatzes steht unbestreitbar ein Stellenwachstum in EDV-nahen Bereichen gegenüber. Es vollzieht sich vielfach eine Verschiebung der Arbeitsplätze aus den konventionellen Tätigkeitsfeldern in die rechnergestützten Bereiche. Den entsprechenden Anforderungen zu begegnen ist daher Lernziel dieses Moduls.

Ausbildung in diesem Zusammenhang heißt nicht nur Programmieren und Beherrschen von Betriebssystemen, sondern umfaßt ebenso Softwareengineering, Methodenwissen und Organisationsprinzipien.

17.1.1 Informatik 2

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Darstellung von Kurven und Flächen
- Informationsaustausch über Schnittstellen
- Kommunikation in heterogenen Netzen
- Methoden der Datenverwaltung
- Systemengineering
- aktuelle Themen der Informationstechnik

17.1.2 Modellbildung und Simulation

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Ablaufsimulation und Planung
- Simulation von Bewegungsvorgängen
- Optimierung
- aktuelle Themen der Informationstechnik

17.2 Wirtschaftsinformatik

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

Lehrinhalte

- Gegenstand des Studienmoduls 'Wirtschaftsinformatik' sind Informations- und Kommunikationssysteme in der Industrie, kurz auch Informationssysteme (IS) genannt. Sie sind die informationsverarbeitenden Teilsysteme betrieblicher Systeme wie Unternehmen, Unternehmensverbünde usw. und sollen in erster Linie diese lenken. Sie sind sozio-technische Systeme, d. h. die Aufgaben werden von personellen und maschinellen Aufgabenträgern kooperativ durchgeführt. Sie umfassen auch die dazugehörige Hardware, Systemsoftware, Kommunikationseinrichtungen und Anwendungssoftware.
- Ohne Informationssysteme sind die meisten Unternehmen kaum noch denkbar. Die Informationstechnologie ermöglicht erst die meisten neuen Unternehmensstrategien, besonders auch im Rahmen der zunehmenden Vernetzung und Globalisierung.

- Die mit diesem Modul verbundenen Erkenntnisziele beziehen sich auf die Analyse, Gestaltung und Nutzung von Informationssystemen und Vermittlung von Ansätzen (Theorien, Konzepte, Modelle, Methoden und Werkzeuge) zur Erreichung dieser Ziele. Dabei wird die enge Kopplung zwischen Unternehmensstrategie und Organisation und den Informationssystemen betont.

18 Studienmodulgruppe Anlagenbetrieb

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Kältetechnik und Heizsysteme, Klimatechnik		8	j	6., 7.
Kältetechnik und Heizsysteme, Klimatechnik	V	6		
Labor-Praktikum	L	2		

18.1 Kältetechnik und Heizsysteme, Klimatechnik

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

18.1.1 Kältetechnik und Heizsysteme

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Grundaufgabe der Heiztechnik und der Kältetechnik, Gebäudeheizung, Wärmepumpe, Kältemaschine, Wärmetransformation
- Heizsysteme: Heizzahl und exergetischer Wirkungsgrad, konventionelle Heizsysteme, Wärmepumpen-Heizsysteme, Heizkraftwerke, Nutzung der Solarenergie
- Verfahren der Kälteerzeugung: Kaltdampf-Kompressionskältemaschine, Gaskältemaschine, Dampfstrahlkältemaschine, Absorptionskältemaschine
- Gasverflüssigung: einfacher Linde-Prozeß, Prozeß mit Gasrückführung und Fremdkühlung, Claude-Prozeß
- Bauelemente von Kälteanlagen

18.1.2 Klimatechnik

Seminaristischer Unterricht

Lehrinhalte

- Meteorologische und physiologische Grundlagen
- Prozesse in Klimaanlage
- Wärmebedarfsberechnung
- Kühllastberechnung
- Außenluftbedarfsberechnung
- Einteilung von Heizungen
- Bauteile von Heizsystemen: Raumheizflächen, Rohrnetz, Heizungspumpe, Heizungskessel, Speicher
- Bauteile von Klimaanlage

18.1.3 Labor für Kälte-, Klimatechnik und Heizsysteme

Lehrinhalte

- Versuche an einer Kompressionskältemaschine
- Messungen an einer Dampfstrahlkälteanlage
- Versuche an einer Klimaanlage
- Analyse von Kältemaschinenprozessen
- Messungen an einem Solarkollektor

19 Studienmodulgruppe Unternehmenskunde

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Unternehmenskunde Vertiefung		8	j	4., 6., 7.
Controlling/Führungsinformationssysteme	V	4		
Recht der Produkthaftung	V	2		
Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht	V	2		
Personalmanagement		8	j	6., 7.
Personalwirtschaft und Arbeitsrecht	V	4		
Arbeitswissenschaft / Vertiefung	V	2		
Arbeitswissenschaft -Praktikum	L	2		

19.1 Unternehmenskunde Vertiefung

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die Veranstaltung Controlling/Führungsinformationssysteme (4 LVS) vertieft insbesondere die Kenntnisse zur betriebswirtschaftlichen Steuerung der Unternehmen, indem auf die Funktion Controlling sowohl aus funktionaler als auch aus strategischer Sicht Bezug genommen wird.

Des weiteren werden Instrumente zur Früherkennung und Budgetierung aber auch zur Budgetkontrolle vorgestellt. Eingebunden werden Vorträge von Führungskräften aus der Wirtschaft und der Besuch von Firmen.

Die Grundzüge der Produkthaftung (2 LVS) werden den Studierenden nahegebracht, um Gefährdungen aus dem Rechtsinstitut heraus erkennen zu können und um Gefahren abwehren zu können.

Ziel der Veranstaltung gewerblicher Rechtsschutz/Urheberrecht (2 LVS) ist es, Grundlagen dieses Gebietes zu vermitteln und zu erreichen, daß die Absolventen im Unternehmensalltag schutzrechtliche Aspekte, z.B. bei der Beschaffung von Software und Hardware einschätzen zu können. Wichtig ist es jedoch auch, Entwicklungen und neue Erfindungen rechtzeitig zu erkennen, um sie z.B. in einem patentrechtlichen Schutz zuzuführen.

19.1.1 Controlling/Führungsinformationssysteme

Lehrinhalte

- Grundlagen
Wirkungsbereich des Controlling, Controlling in funktionaler Sicht, Controlling in institutionaler Sicht
- Strategische Planung (Überblick)
Strategische Erfolgsobjekte, Strategische Erfolgsfaktoren, Planungshorizont, Strategien: Geschäftsstrategien, Absatzstrategien, Forschungs- und Entwicklungsstrategien
- Frühwarnung
- Budgetierung (Prozeß)
- Budgetkontrolle
Ablauf, Festlegung der Kontrollmaßstäbe, Feststellung von Abweichungen, Abweichungsanalysen
- Internes Berichtswesen
Aufbau und Ablauf, Berichtszwecke, Berichtsinhalte
- Sonstige Inhalte der LV
Übungen zu Praxisbeispielen, Vorträge von Führungskräften, Besuche von Firmen

19.1.2 Recht der Produkthaftung

Lehrinhalte

- Übersicht
- Wodurch entsteht Produkthaftung
- Deliktische Produkthaftung (Grundlagen)
- Produkthaftung aus Vertrag
- Produkthaftung aus besonderen Schutzgesetzen
- Haftungsgrenzen
- Haftungsvorsorge
- Grenzen der Einschränkung von Produkthaftung in AGB
- Verjährung von Ersatzansprüchen
- EG-Richtlinien

19.1.3 Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht

Lehrinhalte

- Einführung
- Gewerbliche Schutzrechte
Patent, Gebrauchsmuster, Topographien von Halbleitererzeugnissen , Pflanzensorten, Geschmacksmuster, Marken und Ausstattung
- Arbeitnehmererfindungen
Dienstleistung und freie Erfindung, Technische Verbesserungsvorschläge, Sonderrechtsschutz von Arbeitsergebnissen, Rechtsstreitigkeiten aus Arbeitnehmererfindungen, Das betriebliche Vorschlagswesen
- Wettbewerbsschutz gewerblicher Leistungen
Leistungsschutz für Arbeitsergebnisse, Rechtsfolgen unlauterer Leistungsübernahme, Kennzeichenschutz für Geschäftszeichen, Schutz für Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse
- Rechtsschutz für Computerprogramme
- Lizenzvertrag und vertraglicher Rechtsschutz
- Gewerblicher Rechtsschutz in Europa
- Internationale Abkommen

19.2 Personalmanagement

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

19.2.1 Personalwirtschaft und Arbeitsrecht

Lernziele

Im Studienmodul Personalmanagement sollen in der Veranstaltung Personalwirtschaft und Arbeitsrecht (2 + 2 LVS) Kenntnisse über die einzelnen Mitarbeiterführungstheorien vermittelt werden. Eingebunden in die „Personalbewirtschaftung“ ist der Bereich Arbeitsrecht (2 LVS) mit den spezifischen Themen, wie z.B. der Bewerbung, der Zeugniserstellung und der Kündigung. Hierbei sind jeweils besondere Aspekte zu berücksichtigen, die von Mitarbeitern, aber auch von Führungskräften, im Unternehmensalltag berücksichtigt werden müssen.

Ebenfalls vermittelt werden sollen Inhalte zur Personalbeschaffung und zur Personalbelohnung, die die Studierenden in die Lage versetzen, die Konsequenzen von Personalentscheidungen im Unternehmensalltag abschätzen zu können.

19.2.2 Arbeitswissenschaft / Vertiefung

Lernziele

Die Lehrveranstaltung „Arbeitswissenschaft/Vertiefung mit Praktikum“ besteht alternierend aus einem seminaristischen und/oder einem Laborteil.

Die Veranstaltung baut auf den in der Lehrveranstaltung vermittelten theoretischen Methoden und Zusammenhängen auf, greift ausgewählte Problemstellungen heraus und vertieft sie. Der Studierende erhält die Möglichkeit, im Rahmen von Referaten Themen selbstständig zu bearbeiten, vorzutragen und zu vertreten.

Darüberhinaus werden die Studierenden anhand von konkreten Laborversuchen reale Arbeitsplatzsituationen nachstellen und mit Hilfe arbeitswissenschaftlicher Methoden analysieren und versuchen, sie zu optimieren. Die Beispiele und eigenständigen Übungen sollen die Studierenden an konkrete, betriebliche Problemstellungen heranführen und Lösungsmöglichkeiten bei Gestaltungsfragen aufzeigen helfen.

Lehrinhalte

Seminaristischer Unterricht

Darstellung und Diskussion aktuelle Fragen und Probleme aus dem Bereich „Mensch – Arbeitswelt“, z.B.:

Ergonomie, Zeitmanagement, Motivationales Verhalten des Menschen, Arbeitsorganisation: Arbeitsstrukturierung, Auswirkung kurzzyklischer Arbeit auf den Menschen, Schichtarbeit, Nachtarbeit, Arbeitsbewertung; Entgeltdifferenzierung, Anforderungsanalyse-, Anforderungsquantifizierung, Arbeitswissenschaft und Wirtschaftlichkeit

Labor-Praktikum

Es werden in Kleingruppen einzelne Versuche selbstständig geplant, durchgeführt und anschließend gemeinsam kritisch diskutiert, z.B.:

- Leistungsfunktionsprüfungen, Energieverbrauchsmessungen, Pulsfrequenzmessungen, Quantifizierung von Umgebungseinflüssen (Lärm, Licht, Klima, Schadstoffe)
- Gestalten von Arbeitsplätzen nach ergonomischen Anforderungen, Gestaltung und Analyse von Bildschirmarbeitsplätzen
- Methoden zur Charakterisierung von Arbeitsplatz- und Arbeitsablaufstrukturen.
- Zeitmanagementmethoden, orientierende, messende, rechnende Zeitstudien, Verteilzeit- und Erholzeitstudien, Planzeiten

Es werden ggf. Projekte in Betrieben von den Studierenden durchgeführt. Je nach Möglichkeiten erfolgen Arbeitsplatz- und Arbeitsablaufanalysen an einzelnen Arbeitssystemen sowohl hinsichtlich ergonomischer als auch raum-zeitlicher Beurteilungskriterien anhand o.g. methodischer Möglichkeiten.

20 Studienmodulgruppe Allgemeines Management

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Management-Methoden		8	j	6., 7.
Personalführung/Führungssysteme (Grundlagen)	V	2		
Kommunikations-, Problemlösungstechniken	V	2		
Planungs- und Optimierungstechniken	V	2		
Labor-Praktikum	L	2		
Unternehmensführung		8	j	6., 7.
Management / Organisation Vertiefung	V	2		
Unternehmensrecht	V	2		
Strategieplanung	V	2		
Unternehmensberatung	V	2		
Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement		8	j	6., 7.
Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement	V	6		
Labor Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement	L	2		

20.1 Management-Methoden

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Vermittelt werden sollen die verschiedenen Managementmethoden (2 LVS) mit ihren Führungssystemen und -instrumenten, die in den Unternehmen angewandt werden, sowie die einzelnen Abhängigkeiten in den Organisationsstrukturen. Dabei werden sowohl die Führungsstile auch der Führungsprozeß insgesamt dargestellt und bearbeitet.

Die Bedeutung von Kommunikations-, Problemlösungs- und Präsentationstechniken (2LVS) gehört heute ebenso zum Handwerkszeug eines Ingenieurs wie klassisch ingenieurorientierte Inhalte. Die Techniken sind insbesondere für Ingenieure als Führungskräfte unverzichtbar. Dieses gilt ebenfalls für Planungs- und Optimierungstechniken (2 LVS). Hierbei geht es um die Vermittlung des methodischen Werkzeuges zur Optimierung von

Abläufen und Organisationsstrukturen, wie übergreifenden Prozessen. Diese Methoden und Verfahren werden unmittelbar im Praktikum (2 LVS) angewandt und geübt.

20.1.1 Personalführung/Führungssysteme (Grundlagen)

Lehrinhalte

- Beteiligte
Vorgesetztereigenschaft, Mitarbeitereigenschaft, Weisungen im Unternehmen
- Grenzen
Mitwirkungsrechte des Betriebsrates, Mitbestimmungsrechte des Betriebsrats
- Führungsprozeß
Zielsetzung bei der Führung, Planung, Realisierung, Kontrollen durch die Führung
- Führungsstile
Eindimensionale Führungsstile, Mehrdimensionale Führungsstile
- Führungstechniken
Management by Exeption, Management by Delegation, Management by Objectives, Management by Systems
- Führungsmittel
- Führungsmodelle
- Kommunikations- und Problemlösungstechniken
- Kommunikationstechniken
Diskussionstechniken, Bewertungstechniken, Darstellung von Gruppenergebnissen, Moderation, Entscheidertraining, Informationsmarkt,
- Problemlösungstechniken
Wege zur Ideenfindung und Problemlösung, Rollenspiel, Utopie-Spiel, Pro und Contra-Spiel, Brainstorming, Methode 635, CNB-Methode (Collective Notebook), Synektik, Morphologische Analyse
- Istaufnahme und -Analysetechniken
Auswertung gegebener Unterlagen, Interview, Fragebogen, Dauerbeobachtung, Selbstaufschreibung, Kommunikationsanalyse, A, B, C-Analyse, Multimomentverfahren
- Vortrags- und Präsentationstechniken
Formen des Vortrags: Wissenschaftlicher Vortrag, Fachvortrag; Aufbereitung von Informationen: Research, Darstellung von Informationen; Strukturierung von Präsentationen: Methode des Pyramid Thinking, Gestaltung von Charts; Gestaltungsmittel für Präsentationen: Graphische Mittel, Sonstige Hilfsmittel (PC), Praktische Übungen zur Präsentation

20.1.2 Planungs- und Optimierungstechniken

Lehrinhalte

- Mathematische Planungsrechnung
Lineare Planungsrechnung, Mathematische Grundlagen, Simplexmethode, Optimalitätskriterien, Dualität
- Praktische Anwendungen
Produktionsprogrammplanung, Produktionsablaufplanung, Ganzzahlige Optimierung
- Modellaufbau
- Standortplanung
- Gemischt-Ganzzahlige Optimierung
- Integrierte Produktions- und Investitionsplanung
- Simulationstechniken
Deterministische Simulation, Stochastische Simulation
- Modellaufbau
- Praktische Anwendungen
- Netzplantechnik
Deterministische Netzplantechnik: Vorgangs Pfeilnetze (CPM), Vorgangsknotenetze (MPM), Ereignisknotennetz, Milestone-Technik; Stochastische Netzplantechnik: PERT, GERT; Kostenplanung; Kapazitätsplanung; Terminplanung

20.1.3 Labor-Praktikum

Praktische Anwendungen

Lehrinhalte

- Anwendung der linearen Planungsrechnung mit Standard-Softwaresystem
- Anwendung der Ganzzahligen Optimierung mit Standard-Softwaresystem
- Anwendung der gemischt-ganzzahligen Optimierung mit Standard-Softwaresystem
- Anwendung der Simulationstechnik mit Standard-Softwaresystem und Individualsoftware
- Anwendung der Netzplantechnik mit Standard-Softwaresystem

20.2 Unternehmensführung

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Vermittelt werden sollen in diesem Studienmodul vertiefte Kenntnisse unterschiedlicher Unternehmensstrukturen und Unternehmensverfassungen auf der Grundlage der herrschenden Wirtschaftsordnung. Ausgehend von diesen Ordnungskriterien wird dann anhand von Fallbeispielen aus Unternehmen eine Strategieplanung durchgeführt und Implementierungsvarianten besprochen. Vor dem Hintergrund der weit vorangeschrittenen „Verrechtlichung“ aller Lebensbereiche ist es auch für Ingenieure unverzichtbar, daß sie über fundierte Kenntnisse des Unternehmensrechts (2 LVS) verfügen und z.B. auch die Gründung von Unternehmungen hinsichtlich der damit verbundenen Risiken und Chancen richtig einschätzen können.

Die Lehrveranstaltung Unternehmensberatung (2 LVS) will Grundkenntnisse über den Bereich Unternehmensberatung vermitteln. Die Tätigkeit des Unternehmensberaters wird zunehmend auch für Ingenieure, die in Beratungsunternehmen tätig werden, interessant. Dies wird auch weiterhin festzustellen sein, da teures und qualifiziertes Personal nicht mehr durchgehend in Unternehmungen vorgehalten werden kann und in soweit der Einsatz von hochqualifizierten Beratern noch zunehmen wird. Hieraus resultieren hervorragende Berufseinsatzmöglichkeiten für Absolventen des Studiengangs.

20.2.1 Management / Organisation Vertiefung

Lehrinhalte

Wirtschaftsverordnung und Unternehmensverfassung / Grundlagen der Unternehmensführung

- Begriffliche Abgrenzung
Unternehmensführung, Unternehmensverfassung, Wirtschaftsordnung
- Unternehmensführung und Wirtschaftsordnung
Systematik unterschiedlicher Wirtschaftsordnungen
- Unternehmensführung und Unternehmensverfassung
Typisierung unterschiedlicher Unternehmensverfassungen, Effizienz von Unternehmensverfassungen, Analyse ausgewählter Unternehmensverfassungen
- Macht als Handlungsgrundlage der Unternehmensführung
Macht und Machtausübung, Koordination als Träger von Macht
- Kernaufgaben der Unternehmensführung
- Strategische Entscheidungen als Gegenstand der strategischen Planung
Inhalte strategischer Entscheidungen, Strategische Entscheidungsprozesse und Unternehmensplanung

- Konzepte der Strategiebestimmung
Konzepte zur Strategiebestimmung, GAP-Analyse, Produktlebenszyklus, Strategiebestimmung durch statisch-empirische Modelle: Das PIMS-Programm, Globalstrategien für die Produkt-/ Marktbereiche der Unternehmung, Produkt-Portfolio-Modelle, Wettbewerbsstrategien für einzelne Geschäftsfelder, Das Konzept von Porter
- Implementierung der strategischen Planung

Besonderheiten der Strategischen Planung in kleinen und mittleren Unternehmungen

- Planungssysteme
Dimensionen der Planung, Gliederung des Planungssystems
- Kontrollsystem
Dimensionen der Kontrolle, Formen der Kontrolle
- Organisation der Unternehmensführung und Organisationsrecht
- Kompetenzverteilung zwischen rechtlichen Gremien der AG und der GmbH
Rechtliche Gremien der AG und GmbH, Kompetenzspielräume der rechtlichen Gremien, Kompetenzspielräume der Anteilseignerversammlung, des Vertretungsorgans, des Aufsichtsrats, des Betriebsrates
- Sonstige Inhalte
Unternehmensvorstellungen/ Exkursionen, Vorträge von Führungskräften, Fallbeispiele
- Sonstiges
Abstimmung mit den sonstigen relevanten LV (M+O, Strategie, Recht)

20.2.2 Unternehmensrecht (Gesellschaftsrecht)-Grundlagen

Lehrinhalte

- Personengesellschaften
- Kapitalgesellschaften
- Körperschaften
- Handelsrecht
Der Kaufmann, Die Firma, Das Handelsregister, Vertretung des Kaufmanns, Handelsvertreter, Regeln für Handelsgeschäfte
- Rechtliche Aspekte der Unternehmensorganisation
Gesellschaftsverträge, Satzungen, Geschäftsverteilungspläne, Geschäftsführerverträge
- Rechtliche Sonderthemen

20.2.3 Strategische Planung (Grundlagen)

Lehrinhalte

- Strategische Erfolgsobjekte
- Strategische Erfolgsfaktoren
- Planungshorizont
- Einzelstrategien
Geschäftsfeldstrategien, Absatzstrategien, Forschungs- und Entwicklungsstrategien, Produktionsstrategien, Beschaffungsstrategien, Personalstrategien, Finanzstrategien
- Zusammenhänge strategischer Plangrößen
Strategische Bilanz, Strategisches Polardiagramm
- Sonstiges
Bearbeitung von Fallbeispielen, Vorträge von Führungskräften

20.2.4 Grundzüge der Unternehmensberatung

Lehrinhalte

- Einleitung
Unternehmensberatung, Struktur des Beratungsmarktes, Marktanalysen
- Kontaktphase
Grundlagen, Spezialisierungsmatrix, Marketingmodell, Kontaktaufnahme zum Kunden
- Kontaktaufnahme vom Kunden
- Vermittlung durch Dritte (Banken, Verbände)
- Akquisitionsphase
Vorbereitung von Akquisitionsgesprächen, Durchführung von Akquisitionsgesprächen
- Angebotsphase
Ziele der Angebotserstellung, Angebotsgliederung und Inhalte, Angebotsformen, Grobplanung des Auftrags, Angebotspräsentation, Auftragsverteilung
- Vertragsgestaltung
Rechtsgrundlagen
Ermittlung des Beratungserfolges, Haftung als Vertragsbestandteil, Beratungsvertrag

20.3 Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

In Funktion und Leistung marktgerechte, in Qualität und Kosten konkurrenzfähige Produkte herzustellen sind klassische Unternehmensziele, auf deren Realisierung Konstruktion und Entwicklung erheblichen Einfluß nehmen. Die vom Markt diktierten steigenden Funktions- und Qualitätsanforderungen, die heute geforderte Umweltverträglichkeit bei gleichzeitigem Preisdruck und kurzen Lieferzeiten sowie drastische Verkürzung von Entwicklungszeiten für neue Produkte erfordern eine durchgehende rationelle Planung und Steuerung des Konstruktions- und Entwicklungsprozesses. Hierbei moderne Managementmethoden und -werkzeuge einzusetzen, sind heute zwingend notwendig geworden.

Die Lehrveranstaltungen verfolgen das Ziel:

- den Einfluß des Marktgeschehens auf das Unternehmen, die Unternehmensaufgaben und Organisationsformen sowie daraus resultierend Stellung und Aufgaben für die Entwicklung und Konstruktion und ihre Mitarbeiter zu verdeutlichen
- den rationellen, systematischen Ablauf von Produktentwicklung, Projektierung und Auftragsabwicklung einzuüben
- Führungs-, Planungs- und Steuerungstechniken und deren Hilfsmittel im Konstruktions- und Entwicklungsbereich zu vermitteln
- zu einem dem jeweiligen Unternehmen angepaßten Innovations- und Technologiemanagement zu befähigen

Die Studierenden sollen vorbereitet werden, Führungs-, Planungs- und Steuerungsaufgaben im Bereich von Konstruktion, Versuch und Entwicklung oder benachbarter Bereiche wie zum Beispiel im Technischen Vertrieb oder in der Projektierung zu übernehmen.

Lehrinhalte

Vorlesungen:

- Unternehmensarten und -formen; Unterschiede zwischen Serienfertiger, Einzel-, Sondermaschinen-, Anlagenbauer, Engineering-Unternehmen
- Unternehmensziele und -philosophie; Unternehmenshandbuch
- Organisation und Aufgaben des Technischen Bereiches
- Markt, Marketing, und Aufgabenstellung für die Produktentwicklung
- Produktentwicklung, Entwicklungs- und Konstruktionsprozeß
- Innovations- und Technologiemanagement
- operative und strategische Planung eines Unternehmens
- Planungstechniken, Hilfsmittel und Kennzahlen
- Projektierung, Angebotserstellung und Auftragsabwicklung,

- Controlling im FuE- Bereich,
- Managementaufgaben, Managementmethoden und Hilfsmittel bei der Produktentwicklung,
- Managementaufgaben und -methoden für den Versuch,
- Versuchsdurchführung und -auswertung,
- Abgrenzung von Versuch, Berechnung, Simulation, Experiment,
- Informationsbeschaffung, Schutzrechte,
- DIN ISO 9000 ff, Dokumentation, Bedienungsanleitung, Gebrauchsanweisung,
- Europäische Maschinenrichtlinie, Gerätesicherheitsgesetz, CE-Richtlinie, Öko-Richtlinie.

Lehrinhalte

Labor:

- exemplarische Versuchsplanung und Durchführung zu Aufgaben aus dem Maschinenbau,
- Versuche zu ausgewählten Themen der Meßdatenerfassung und -verarbeitung.

21 Studienmodulgruppe Produktionsmanagement

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Produktionswirtschaft		8	j	4. bis 7.
Produktionswirtschaft	V	4		
Betriebliche Zeitwirtschaft/- Zeitmanagement	V	2		
Grundlagen der Logistik	V	2		
Produktionsplanung	V	8	s	4. bis 7.

21.1 Produktionswirtschaft

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die Lehrveranstaltung Produktionswirtschaft (4 LVS) vertieft die betriebswirtschaftlichen Themen unter anderem aus der Vorlesung Industriebetriebslehre. Vermittelt werden sollen konkrete Produktionsstrukturen, wie sie auch heute in den Unternehmen anzutreffen sind und Weiterentwicklungen sollen besprochen werden.

Besondere Konzepte, wie „Just In Time“, CIM-Strukturen, werden vorgestellt und praxisorientiert bearbeitet.

Eng zusammengehörig mit der wirtschaftlichen Situation in einem Unternehmen ist die Zeitwirtschaft zu sehen (2 LVS). Hierbei werden den Studierenden die einzelnen Methoden zur Ermittlung von Zeitdaten vermittelt und die Bedeutung von Zeit insgesamt für die Unternehmensführung herausgearbeitet. Besonderes Augenmerk im Rahmen produktionswirtschaftlicher Konzepte kommt seit langer Zeit der Logistik (2 LVS) zu. In dieser Lehrveranstaltung Logistik werden die Grundfunktionen der Logistik sowie einzelne Strategien behandelt und an praktischen Beispielen vorgestellt. Insgesamt ist festzustellen, daß die Bedeutung der betriebswirtschaftlichen Logistik sowohl der intern als auch der externen Logistik sich nachhaltig erhöht hat und in soweit eine vorrangige Bedeutung dieser Kenntnisse auch für Ingenieure aufweist.

21.1.1 Produktionswirtschaft

Lehrinhalte

- Betriebswirtschaftliche Aspekte moderner Produktionsstrukturen
- Moderne Produktionsstrukturen (Fabrik der Zukunft)
Die 'Fabrik der Zukunft' aus strategischer Sicht, Produktionsplanung und Produktionssteuerung in der 'Fabrik der Zukunft'
- Beziehungen zwischen CIM und Logistik
- JIT-Produktion
- Wirtschaftlichkeits- und Controllingaspekte in der 'Fabrik der Zukunft'
Planung und Realisierung von CIM-Konzepten, Nutzen von CIM-Investitionen, Controlling als Führungsinstrument
- Organisation von Personal in der 'Fabrik der Zukunft'
Organisation und Information, Personalwirtschaft, Partizipative Konzepte, Leistungsbeurteilung und Zielvereinbarung (Gruppenarbeit)

21.1.2 Betriebliche Zeitwirtschaft / Zeitmanagement

Lehrinhalte

- Bedeutung der Zeit
- Methoden zur Ermittlung von Zeitdaten
- Betriebliches Zeitgerüst-Zeitbausteine
- Entwicklungstendenzen der Zeitwirtschaft
Die Zeit in der Prozeßkette-Durchlaufzeit, Betriebliche Arbeitszeit, anforderungsorientierte Zeitwirtschaft
- Sonderthemen des Zeitmanagements

21.1.3 Grundlagen der Logistik

Lehrinhalte

- Ziele und Aufgaben der Logistik
- Grundlagen der Materialfluß und Logistikprozesse
- Logistik im Industrieunternehmen
- Beschaffungslogistik (u.a. Anlieferungsarten, Reichweiten)
- Produktionslogistik (u.a. Just-in-Time, Kanban-System)
- Distributionslogistik (u.a. Standortplanung, Lieferservice)
- Entsorgungslogistik (u.a. Recycling, Kreislaufwirtschaft)
- Verkehrslogistik (u.a. Speditionen)

- Logistik- und Materialflußkosten
- Transportsysteme (Fördertechnik, Förderhilfsmittel)
- Lagersysteme (Lagertechnik, Lagerorganisation)
- Umschlagsysteme

21.2 Produktionsplanung

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

21.2.1 Produktionsplanung

Seminaristischer Unterricht

Lernziele

Die Produktionsplanung gehört zu den anspruchsvollsten Aufgaben eines Industriebetriebes. Wissenschaft und Praxis setzen sich seit mehreren Jahrzehnten intensiv mit den vielschichtigen Problemen auseinander und haben zahlreiche Lösungsansätze entwickelt. mit dem Einsatz von Computern in Industrieunternehmen entstanden Softwaresysteme, die für die Produktionsplanung und -steuerung eingesetzt werden, sogenannte PPS-Systeme. Heute gehören diese PPS-Systeme in Unternehmen zum Stand der Technik. Moderne PPS-Systeme bilden alle wesentlichen Geschäftsprozesse ab. Der Einsatz moderner Produktionsplanungs- und Managementmethoden führt zu Verbesserungen der Geschäftsprozesse und zu erheblichen Produktivitätssteigerungen in Unternehmen.

Aufbauend auf der Lehrveranstaltung PPS werden die theoretischen Kenntnisse erweitert und an einem eingeführten PPS-System (SAP/R3) erprobt. Die Ausbildung erfolgt durch gelenkte und eigene Übungen und wird durch CBTs unterstützt. Durch einen Kooperationsvertrag mit der Phoenix-AG wird SAP/R3 in der neuesten Release mit relevanten Praxisdaten eingesetzt, sodaß die Studierenden aktuelle Praxisprobleme anhand von Fallstudien lösen lernen.

Desweiteren werden in dieser Veranstaltung die Einsatzmöglichkeiten aktueller Instrumente zur Produktionsplanung wie zum Beispiel Dispositionssimulator, Leitstand, BDF etc. sowohl theoretisch behandelt als auch praktisch erprobt.

In einem weiteren Schwerpunkt werden Konzepte und Methoden der Produktionsplanung und des Management vermittelt. Vorgestellt werden Ansätze und Vorgehensweisen zur Umstrukturierung / Businessreengineering. Unter anderem wird in einem Planspiel die Restrukturierung einer Steckermontage in verschiedenen Stufen mit Kanban, Gruppenarbeit und KVP vorgenommen, sodaß die Auswirkungen auf die betrieblichen Kenngrößen erkannt und die Erfolgspotentiale moderner Planungs- und Managementmethoden abgeschätzt werden können. Durch Erfahrungsaustausch mit Industrievertretern und durch Betriebsbesichtigungen soll der Praxisbezug vertieft werden.

Lehrinhalte

- Datenverwaltung
- Materialstammdaten, Einsteuerung und Pflege

- Daten zu Fertigungsmittel, Arbeitsplatz und Stücklisten
- Datenverwaltung mit SAP R3
- vertiefte Anwendung der PPS-Funktionen
- Absatz und Produktionsgtrobplanung
- Absatz/Produktionsplanung für Marktfertiger
- Absatz/Produktionsplanung für Auftragsfertiger
- Absatz/Produktionsplanung mit SAP R3
- Bedarfsplanung
- deterministische Bedarfsplanung
- stochastische Bedarfsplanung
- Bedarfsplanung mit SAP R3
- Disposition
- verbrauchsgesteuerte Disposition
- plangesteuerte Disposition
- Dispositionssysteme
- Dispositionsverfahren
- Dispositionsparameter und Dispositionskosten
- Disposition mit SAP R3
- Disposition mit Dispositions-Simulator
- Fallstudien mit Echtdateen aus unterschiedlichen Produktionsbetrieben
- Termin- und Kapazitätsplanung
- Durchlaufterminierung
- Produktionsterminplanung auf Basis von Vorwärtsterminierung
- Produktionsterminplanung auf Basis von Rückwärtsterminierung
- Produktionsterminplanung auf Basis von Mittelpunktsterminierung
- Steuerungsparameter
- Kapazitätsbedarfsplanung
- Kapazitätsangebotsplanung
- Kapazitätsabgleich
- Termin- und Kapazitätsplanung mit SAP R3
- Fallstudien aus Produktionsbetrieb mit Echtdateen
- Auftragssteuerung

- Planaufträge
- Fertigungsaufträge
- Auftragsfreigabe
- Feinsteuerung
- Auftragsfortschrittserfassung
- Betriebsdatenerfassung
- Auftragssteuerung mit SAP R3
- Fallstudien zur Auftragssteuerung
- Schnittstellen zu weiteren Funktionen
- Zusammenhang im Rahmen eines integrierten Business-Software-Systems
- praktische Anwendung im SAP R3-System
- Fallstudien in Kooperation mit Industriebetrieben
- Besonderheiten bei der Einführung von PPS-Systemen
- Anforderungsprofil/Pflichtenthefterstellung
- Software-Auswahl
- Umstrukturierung/Re-Engineering
- Konzepte zur Restrukturierung
- praktische Erfahrungen mit Betriebsexkursionen
- exemplarisches Vorgehen mit SAP R3
- konkretes Fallbeispiel: Restrukturierung einer Steckerfertigung mit Kanban, KVP und Gruppenarbeitseinführung
- Entwicklungslinien im Einsatz von PPS-Systemen
- Aktuelle Probleme und Lösungsansätze
- Betriebsbesichtigungen
- Erfahrungsaustausch mit Produktions-Managern

22 Studienmodul Vertrieb

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Marketing und Vertrieb		8	j	6., 7.
Marketing und Vertrieb	V	4		
Vertrieb	S	3		
Verpackungstechnik	L	1		

22.1 Marketing und Vertrieb

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Lernziele

Die heutige Betrachtung eines Industriebetriebes erfolgt ganzheitlich. D.h. sämtliche Wertschöpfungsschritte vom Marketing über Einkauf, Produktion bis zum Vertrieb sind bei der Betrachtung eines Unternehmens zu berücksichtigen.

In der Lehrveranstaltung Marketing und Vertrieb (4 LVS) mit der speziellen Ausprägung Verpackungstechnik (1 LVS)-Labor sowie einem eingebundenen Marketing- und Vertriebsseminar (3 LVS) werden Kenntnisse vermittelt, die es den späteren Ingenieuren ermöglichen, die Sicht des Marktes, d.h. des Kunden, in seinen Überlegungen zum Beispiel bei der Konstruktion von Produkten einzubeziehen.

22.1.1 Marketing und Vertrieb

Lehrinhalte

- Grundlagen der Marketing- und Vertriebsgestaltung
Ausgangssituation bei Beispielunternehmen, Markt, Wettbewerbspotentiale, Grundausrichtung eines Unternehmenskonzeptes (Leitbild)
- Methodischer Ansatz einer strategieorientierten Marketing- und Vertriebsgestaltung
- Schlüsselfragen zur Organisation von Marketing und Vertrieb
- Verankerung des Marktbezugs in der Führungsstruktur
Führungssysteme und Führungsinstrumente, Ausgestaltung wichtiger Marketingfunktionen, Rückhalt durch den Vertriebsinnendienst, Aufbau eines effektiven

Außendienstes, Steuerung des Auslandsaktivitäten, Leistungsumfang technischer Kundendienst, Planungsinstrumentarium/Controlling

- Personelle Ausstattung
Die entscheidende Rolle der Führungskräfte, Beispiele für personelle Abhängigkeiten, Ausgewählte Maßnahmen zur Erreichung der gewünschten personellen Voraussetzungen
- Marketing- und Vertriebsaspekte der Verpackung
Risk-Engineering/ Risk-Management, Optimale Verpackungskonzepte, QS in der Verpackungslogistik, Entsorgungsfragen

22.1.2 Laborübung zur Verpackungstechnik

Lehrinhalte

- Systemunterstützung
Ablauforganisation, Informationsverarbeitung

22.1.3 Seminar Vertrieb

Lehrinhalte

- Erfolgreiche Marketing und Vertriebsstrategie und Realisierung
Management des gesamten Strategieerstellungs- und Umsetzungsprozesses, Strategieumsetzung, Strategieüberprüfung
- Sonstige Inhalte (soweit möglich)
Bearbeitung von Praxisbeispielen (Seminar), Besuch von Unternehmen, Vorträge von Experten

23 Integrationsfächer

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Allgemein-wissenschaftliches Pflichtfach				
Recht		4	s	6., 7.
Recht	V	2		
Recht	S	2		
Wahlpflicht Integrationsfächer (Beschreibungen s. Aushang)				
Arbeitssicherheit		4	j	6., 7.
Arbeitswissenschaft		6	j	4. bis 7.
Arbeitswissenschaft	V	3		
Labor-Praktikum	L	3		
Bewerbungsstrategien		2	j	6., 7.
Catia-Kurs		2	j	6., 7.
C++-Programmierung		4	j	6., 7.
Energiewirtschaft		4	j	4. bis 8.
Gefährliche Stoffe		4	j	4. bis 7.
Optimierung technischer Systeme		2	j	6., 7.
Ökologie & Ethik		4	j	6., 7.
Philosophie & Technik		4	j	6., 7.
Praxis des ganzheitlichen Problemlösens		2	j	4. bis 7.
Prinzipien ökologischer Technikgestaltung		4	j	6., 7.
Qualitätsmanagement		4	j	4. bis 7.
Sicherheitstechnik		2	j	4. bis 8.
Sozialkompetenz		6	j	6., 7.
Systemtechnik		6	j	4. bis 8.
Technikbewertung und -folgen		6	j	6., 7.
Technisches Englisch		4	j	6., 7.
Technisches Französisch		4	j	6., 7.
Technisches Marketing		2	j	6., 7.
Umweltmanagement		6	j	6., 7.
Unternehmensplanspiel Vertiefung		2	j	6., 7.
Verkauf		2	j	6., 7.
Umweltschutz und Sicherheit		2	j	6., 7.
Wertanalyse		2	j	4. bis 8.
Zuverlässigkeit und Lebensdauer		2	j	6., 7.

23.1 Recht

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Praxissemester

Lernziele

Als allgemeinwissenschaftliches Fach soll die Lehrveranstaltung 'Recht' die ingenieurwissenschaftlichen Fächer in der Weise ergänzen, daß sie die künftigen Ingenieurinnen und Ingenieure befähigen, den beruflichen Anforderungen, die außerhalb seines engeren ingenieurmäßigen Tätigkeitsfeldes liegen, begegnen zu können. Die künftigen Ingenieurinnen und Ingenieure sollen in die Lage versetzt werden, rechtliche, wirtschaftliche, soziale und gesellschaftspolitische Abhängigkeiten und ihre Regelungsmechanismen in der Wirtschafts- und Arbeitswelt zu erkennen, einzuordnen und gestaltend auf sie Einfluß nehmen zu können.

Lehrinhalte

- Recht für Ingenieurinnen und Ingenieure - warum ?
das Bild vom Ingenieur als Kamel der Kaufleute, juristisches und naturwissenschaftliches Denken, das Problem der unterschiedlichen 'Sprachen'
- Die juristischen Auslegungsmethoden
historisch, grammatikalisch, systematisch, teleologisch; Recht und Gerechtigkeit - Gegensatz oder Identität ?
- Das Rechtssystem der Bundesrepublik Deutschland und die verschiedenen Gerichtsbarkeiten
das Bürgerliche Recht (mit Besuch beim Amtsgericht Hamburg); das Handels- und Wirtschaftsrecht (mit Besuch beim Landgericht Hamburg, u.a. Kammer für Handelssachen); das Arbeitsrecht (mit Besuch beim Arbeitsgericht Hamburg); das Staats- und Verwaltungsrecht; das Strafrecht
- Vertragsfreiheit, soziale Marktwirtschaft und Globalisierung der Wirtschaftsläufe
Vertragsfreiheit und Bürgerliches Recht; Vertragsfreiheit und Handels- und Wirtschaftsrecht; Vertragsfreiheit und Arbeitsrecht
- Die Ingenieurin als Arbeitnehmerin, der Ingenieur als Arbeitnehmer
die Bewerbung um einen Arbeitsplatz und das Fragerecht des Arbeitgebers; der Abschluß des Arbeitsvertrages; die Möglichkeit eines nachvertraglichen Wettbewerbsverbotes für Ingenieurinnen und Ingenieure als Bestandteil des Arbeitsvertrages - Risiken und Chancen; Fehler bei der Anbahnung des Arbeitsverhältnisses (die Anfechtung von Verträgen und ihre Rechtsfolgen); unbefristeter oder befristeter Arbeitsvertrag - Zulässigkeitsvoraussetzungen sowie Vor- und Nachteile für Ingenieurinnen und Ingenieure; die rechtlichen Grundlagen des Arbeitsverhältnisses und ihre Rangordnung (Gesetze und Gewohnheitsrecht, Tarifverträge, Betriebsvereinbarungen, Arbeitsverträge und Allgemeine Arbeitsbedingungen, Betriebsübungen, Weisungsrecht des Arbeitgebers, zwingendes und abdingbares Recht, Rang- und Günstigkeitsprinzip); Rechte und Pflichten des Arbeitnehmers und des Arbeitgebers (Hauptpflichten, Fürsorgepflichten, Treuepflichten); die Arbeitspflicht der Ingenieurinnen und Ingenieure und die Gehaltszahlungspflicht des

Arbeitgebers; das Prinzip ‘Ohne Arbeit kein Lohn‘ und seine Ausnahmen (die Entgeltfortzahlung im Krankheitsfall, die Verhinderung aus in der Person des Arbeitnehmers liegenden Gründen, die Lehre vom Betriebsrisiko, der Urlaub); die Verschwiegenheitspflicht der Ingenieurinnen und Ingenieure gegenüber Konkurrenzunternehmen und Behörden; Zulässigkeit von Nebentätigkeiten; die Haftung der Ingenieurinnen und Ingenieure gegenüber dem Arbeitgeber, gegenüber Kollegen und gegenüber Betriebsfremden; die Haftung des Arbeitgebers gegenüber Ingenieurinnen und Ingenieuren; der Arbeitsunfall; das Arbeitnehmererfindungsrecht; die Beendigung des Arbeitsverhältnisses, Kündigungsschutz: Erhaltung des Arbeitsplatzes oder Abfindung ? die ordentliche Kündigung; die außerordentliche Kündigung; Auflösungsvertrag und Ausgleichsquittung; das Arbeitszeugnis (‘richtig‘ lesen und ausstellen)

- Ingenieurinnen und Ingenieure als leitender Angestellter
- Ingenieurinnen und Ingenieure als sog. freier Mitarbeiter
- Ingenieurinnen und Ingenieure als selbständiger Unternehmer
das Vertragsrecht des Bürgerlichen Gesetzbuches; Handels- und Gesellschaftsrecht; Produkthaftungsrecht; Patentrecht; Umweltrecht; Unternehmensrecht und behördliche Erlaubnis, die Arbeitnehmer-Überlassung

23.2 Arbeitssicherheit

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.3 Arbeitswissenschaft

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

Lernziele

Der Mensch ist an seinem Arbeitsplatz den unterschiedlichsten Einflüssen ausgesetzt, die ihn belasten. Schlechte und/ oder fehlende Betriebsmittel-, Arbeitsplatz- und Arbeitsablaufgestaltung im Betrieb haben erhebliche negative Auswirkungen auf den Menschen. Die Verschlechterung der menschlichen und damit auch der betrieblichen Leistung ist die logische Konsequenz. Die ökonomische Bedeutung des Produktionsfaktors Mensch ist offensichtlich.

Die Studierenden sollen (in der Lehrveranstaltung und im Labor):

- die Bedeutung des Menschen im Arbeitsprozeß erkennen können.
- sich der Notwendigkeit bewußt werden, sich im Arbeitsprozeß heute auch oder gerade mit dem Menschen zu beschäftigen.
- lernen, daß nicht nur ergonomische Gestaltungsunzulänglichkeiten den Menschen am Arbeitsplatz belasten sondern ebenso ein raum-zeitliches Mißmanagement
- Methoden kennenlernen, die es gestatten, diese Belastungen auf den Menschen am Arbeitsplatz zu quantifizieren sowie Gestaltungsempfehlungen zu geben.

- an den Gedanken herangeführt werden, daß ‘Wirtschaftlichkeit durch Humanisierung’ ein durchaus lohnender wie auch gerade heutzutage notwendiger Ansatz ist.
- lernen, daß das Arbeitssystem ‘Mensch - Arbeitswelt’ nur dann optimal gestaltet werden kann, wenn alle Elemente des Arbeitssystems gleichzeitig analysiert und gestaltet werden.
- den Arbeitsgestaltungsprozeß i.w.S. als ein zwingend logisch-kausaler Prozeß von Arbeitsgestaltung, Arbeitsorganisation, Arbeitsunterweisung und Arbeitsbewertung verstehen lernen.

Lehrinhalte

- Das System Arbeitswissenschaft
- Einführung
Bedeutung, Gesetzliche Verankerung, Bewertungsebenen menschlicher Arbeit
- Entwicklung, Zukunftsaufgaben der AW
- Abgrenzung zur BWL
- Arbeitsgestaltung/Arbeitsorganisation
Begriff, Bedeutung, Systematisches Vorgehen
- Der Systemansatz in der Arbeitswissenschaft
Bedeutung, Systemelemente, Arbeits-Systemgestaltung
- Ergonomie
- Ein-/Abgrenzung, Gesetzesbezug
- Menschliche Leistungsfähigkeit - Leistungsbereitschaft
- Ergonomie - Mensch
Leistungsfunktionsprüfungen, Energieverbrauchsmessung, Pulsfrequenzmessung
- Ergonomie - Arbeitsplatz
Antropometrische Arbeitsgestaltung, Kompatibilitätsaspekte, Bildschirmarbeitsplätze
- Ergonomie - Umgebungseinflüsse
Lärm, Mech. Schwingungen, Klima, Beleuchtung, Farbe,
- Ergonomie - Arbeitsorganisation
Ermüdung - Pausen, Motivationsstrukturen
- Raum-Zeit-Gestaltung/Arbeitsorganisation
- Arbeitsanalysen
Arbeitsplatzbeschreibungen, Arbeitsablaufstudien, Darstellungsformen, Aufgabengliederung, grafische Beschreibung, Entscheidungstabellentechnik, Folgestruktur, Felddarstellung, Netzplantechnik

- Zeitwirtschaft / Zeitmanagement
Zeitstudiensystematik, Ablauf- und Zeitarten, Orientierende Zeitstudie, Messende Zeitstudie, Rechnende Zeitstudie, Erholungszeitermittlung, Verteilzeitermittlung, Rechnereinsatz
- Arbeitsorganisation
- Arbeitsstrukturierung
- Arbeitsteilung, Auswirkung kurzzyklischer Arbeit auf den Menschen, Motivationstheorien, Modelle zur Änderung kurzzyklischer Arbeitssituationen
- Schichtarbeit
- Bedeutung, Begriffe, Schichtsysteme, arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Schichtarbeit, Nachtarbeit, Empfehlungen zur Gestaltung von Schichtplänen
- Arbeitspädagogik/-unterweisung
Arbeitspädagogik als System, Bedeutung, Lernformen, Unterweisungsmethoden
- Arbeitsbewertung / Entgeltdifferenzierung
Bedeutung, Summarische - Analytische Verfahren, Arbeitsbeschreibung - Anforderungsanalyse - Anforderungsquantifizierung, Anforderungsabhängige - Leistungsabhängige Entgeltdifferenzierung
- Arbeitswissenschaft und Wirtschaftlichkeit
Wirtschaftlichkeit auf unterschiedlichen Gestaltungsebenen, Effizienzsteigerung durch systematische Arbeitsgestaltung, Arbeitssystemwertermittlung, erweiterte Wirtschaftlichkeits- und Nutzenrechnung

Labor

Im Labor wird durch ausgewählte Versuchsdemonstrationen (ergonomisch/zeitlich) den Studierenden die konkrete Umsetzung arbeitswissenschaftlicher Methoden gezeigt.

23.4 Bewerbungsstrategien

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.5 Catia-Kurs

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.6 C++-Programmierung

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.7 Energiewirtschaft

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium, Wahlpflichtmodul Thermodynamik und Energiewirtschaft

23.8 Gefährliche Stoffe

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

Lernziele

Die Studenten sollen mit den Grundlagen der Sicherheitstechnik und der Arbeitssicherheit vertraut werden und wesentliche Kenntnisse für den Umgang mit Gefahrstoffen erwerben.

Lehrinhalte

- Grundbegriffe der Sicherheitstechnik
- Gefahren beim industriellen Umgang mit Stoffen
- Explosionsgefahren
- Physikalisch-chemische Sicherheitskriterien der Stoffe
maximaler Explosionsdruck, Explosionsgrenze, Flammpunkt nach DIN 14011, Brennpunkt, Zündtemperatur, Glimmtemperatur und Selbstentzündungstemperatur von Stäuben, maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK), technische Richtkonzentration
- Sicherheitstechnische Überlegungen
Unmittelbare Sicherheitstechnik, mittelbare Sicherheitstechnik, Sicherheitsanalyse, Bewertung von Gefahrenquellen, Umweltschutz und Sicherheitstechnik
- Sicherheitsrelevante Festlegungen in technischen Regelwerken
- Druckentlastungseinrichtungen
- Gefahrlose Ableitung und Rückhaltung von Stoffen
- Explosionsschutz durch Inertisierung
- Einteilung gefährlicher Stoffe nach Gefahrstoff-Verordnung und IMDG-Code
- Brand- und explosionsgefährliche Stoffe
Chemische Bindung, Redoxreaktionen (Verbrennungen), Reaktionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Temperatur, Konzentration und spezifischer Oberfläche, Katalyse, IMDG-Code-Stoffklassen 1, 2, 3, 4 und 5
- Gesundheitsgefährdende Stoffe
- Korrosive Stoffe
Säuren, Basen, ätzende Salze, Lösungen, IMDG-Code-Stoffklasse 8
- Umweltgefährdende Stoffe

23.9 Optimierung technischer Systeme

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.10 Ökologie & Ethik

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.11 Philosophie & Technik

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.12 Praxis des ganzheitlichen Problemlösens

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

Lernziele

Die neuen Wettbewerbsanforderungen verlangen immer mehr eine umfassendere Problemsicht und Problembearbeitung, dem kann die traditionelle fachorientierte Ausbildung häufig nicht gerecht werden. Die Lehrveranstaltung soll dabei nicht nur das systemorientierte vernetzte Denken entwickeln, sondern dieses Denken auch in den Verhaltens- und Handlungsbereich überführen und damit die Fähigkeit, unternehmerisch zu handeln und persönlich zu überzeugen gleichermaßen betonen.

Lehrinhalte

- Problemtypen
- Probleme wahrnehmen
- Zusammenhänge und Spannungsfelder der Problemsituation verstehen
- Gestaltungs- und Lenkungsmöglichkeiten erarbeiten
- Mögliche Problemlösungen beurteilen
- Problemlösungen umsetzen und verankern
- Wissen managen

23.13 Prinzipien ökol. Technikgestaltung

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.14 Qualitätsmanagement

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

Lernziele

Zu erarbeiten sind grundlegende Kenntnisse und Beurteilungsfähigkeit im Bereich moderner Qualitätsmanagementsysteme. Durch Diskussion der historischen Entwicklung der Arbeitssystem-Organisationsformen und der Bewertung von Arbeit soll Verständnis für die zeitgemäßen Unternehmens- bzw. Qualitätsphilosophien, -strategien und -methoden hinsichtlich der Erzielung von Qualität geweckt werden. Die entsprechenden Grundgedanken, Umsetzungsmöglichkeiten und Vorgehensweisen sollen zusammen mit der zugehörigen Fachterminologie vermittelt und angewandt werden. Fundierte Basiskenntnisse des Regelwerkes und der Werkzeuge des Qualitätsmanagements sollen Möglichkeiten eröffnen, sich in diesem Arbeitsbereich auch im Hinblick auf zukünftige Berufstätigkeit zu orientieren, weiterzubilden und zu qualifizieren.

Lehrinhalte

Die Erarbeitung des Lehrstoffes erfolgt unter Verwendung der Lehrgangsunterlagen der Deutschen Gesellschaft für Qualität e.V. (DGQ) zum Lehrgangsblock Qualitätsbeauftragter/Qualitätsmanagement (QB/QM) mit freundlicher Genehmigung.

Die folgenden Themen werden in exemplarischer Auswahl behandelt:

- Qualitätsmanagementsysteme und Internes Audit
Begriffe; Entwicklung und heutige Bedeutung des Qualitätsmanagementsystems; Qualitätsmanagementformen; Einrichtung eines Qualitätsmanagementsystems; Qualitätsmanagementdokumentation; Interne Audits; Zertifizierung und Bewertung von Qualitätsmanagementsystemen; Bedeutung der QM-Normen in der Europäischen Union; Rechtliche Aspekte
- Qualitätsmanagementsysteme in der Anwendung
Qualitätsförderung; Werkzeuge für das Qualitätsmanagement; Qualitätsinformation; Qualitätsbezogene Kosten; Praktische Anwendung der Normen zu Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme
- Statistische Methoden zur Entscheidungsfindung
Grundlagen für die Anwendung statistischer Methoden; Anwendungen der Binomialverteilung; Anwendungen der Poissonverteilung; Anwendungen der Normalverteilung; Versuchsmethodik; Zuverlässigkeit
- Total Quality Management (TQM); Verbesserung von Unternehmensprozessen
Qualitätsinformation und Qualitätsbezogene Kosten; Strukturierung von Daten; Rechnerunterstützung, CAQ; Erweiterte Betrachtung zur Qualitätsförderung; der Prozeß als Fraktal; Bewertung von TQM; Vergleiche der Normen DIN EN ISO 9000 ff mit TQM; Unternehmensphilosophien und Managementprogramme, Zielfindung, Zielverfolgung

23.15 Sicherheitstechnik

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

23.16 Sozialkompetenz

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.17 Systemtechnik

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

23.18 Technikbewertung und Technikfolgen

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

Lehrinhalte

- Technik und Verantwortung
Technik und Technikfolgen; Technik und Risiko
Verantwortung, Haftung und Vorsorge
- Technik und Innovation
Wissenschaft und Technik; Forschung und Entwicklung - Technik und Innovation; Innovationssysteme und Innovationsfähigkeit; Handlungsanforderungen und Handlungsspielräume für Ingenieure am Standort Deutschland
- Chancen und Risiken der Informationsgesellschaft
Automatisierung; Datenschutz; Telematik; Elektronikschrott
- Methoden der Technikbewertung anhand ausgewählter Beispiele
- Schadstoffbewertung (Toxikologie und Ökotoxikologie)
Beispiele: Schwermetalle, Kühlschmierstoffe, Weichmacher, PCBs, FCKWs, Dioxine
- Risikoanalyse
Beispiele: Kernenergie, Elektromog
- Kosten-Nutzen-Analyse (incl. externe Kosten)
Beispiele: Externe Kosten des Verkehrs und der Stromerzeugung
- Ökobilanzen
Beispiele: Vergleiche Raps und Diesel als Treibstoffe, Transrapid und ICE, Stahl und Aluminium
- Szenariotechnik
Beispiele: Szenarien zur möglichen zukünftigen Entwicklungen in den Bereichen Energie, Verkehr und Nachwachsende Rohstoffe; Perspektiven einer ökologischen Technik; Beispiel Bionik

23.19 Technisches Englisch

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.20 Technisches Französisch

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.21 Technisches Marketing

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.22 Umweltmanagement

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

Lehrinhalte

- Umweltprobleme und Umweltwissen
Globale Umweltprobleme (Treibhauseffekt und Ozonloch); (In)Stabilität ökologischer Systeme (Versauerung, Eutrophierung); Schadstoffproblematik (persistente Umweltchemikalien, PCBs, Dioxine, Schwermetalle); Endliche Ressourcen; Wachstum und Tragkapazität der Erde
- Lösungsansätze: Drei Strategien der ökologischen Modernisierung
Nachsorgender Umweltschutz und Umwelttechnik: Abwasserreinigung, Abluftreinigung, Deponie- Verbrennungs- und Sanierungstechnik; Integrierter Umweltschutz: Produktintegrierter und produktionsintegrierter Umweltschutz, Reduktion der Stoff- und Energieumsätze, Ressourceneffizienz, ökologisch optimierte Werkstoff- und Betriebsstoffwahl
- Nachhaltiges Wirtschaften als Zielperspektive
Regenerierbare Stoff- und Energiequellen; Solarenergie, Alternative Antriebe, Nachwachsende Rohstoffe; Kreislaufwirtschaft und Recycling; Recyclinggerechtes Konstruieren
- Die Rahmenbedingungen: Umweltpolitik und Umweltgesetze
- Bundesimmissionschutzgesetz (TA-Luft ...)
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (Altölverordnung...)
- Chemikaliengesetz (Gefahrstoffverordnung...)
- Abwasserabgabengesetz und Wasserhaushaltsgesetz
- Bundesnaturschutzgesetz
- Umwelthaftungsgesetz

- Bodenschutzgesetz (Entwurf)
Umweltgesetzbuch (in Vorbereitung)
- Umweltschutz im Unternehmen: Von der lästigen Pflicht zur Wettbewerbsstrategie
- Genehmigungsverfahren und Umweltaufsicht
- Risikominimierung, Vorsorgeprinzip, Umwelt- und Produkthaftung, Versicherungen
- Umweltschutz und Wettbewerbsfähigkeit
- Umweltgerechtes Produzieren und umweltgerechte Produkte (eco-labeling, eco-leadership als Wettbewerbsstrategie)
- Umwelterklärung und Öffentlichkeitsarbeit
- Stoff- und Energiebilanzen
- Umweltcontrolling und Umweltkostenrechnung
- ISO 9000ff, EG Öko-Audit, ISO 14000ff
- Schritte zum nachhaltigen Wirtschaften
- Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch
- Produktverantwortung von der Wiege bis zur Bahre
- Stoffstrommanagement und Produktlinienoptimierung
- Systemanbieter und Dienstleistungskonzepte (least cost planing, Leasing, Dematerialisierung, Wartung, Reparatur, Modernisierung, Nachrüstung)

23.23 Unternehmensplanspiel Vertiefung

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: Studienmodul Produktionsplanung und Steuerung

Lernziele

In der computergestützten Lehrveranstaltung *Unternehmensplanspiel* übernehmen die Studierenden in Teams die Aufgabe, ein vollständiges Industrie-Unternehmen mit allen Einzelfunktionen zu planen, zu steuern und erfolgreich gegen die Mitwettbewerber zu gestalten. Dabei wird insbesondere das vernetzte Beziehungswerk zwischen den einzelnen unternehmerischen Tatbeständen deutlich, die in den vorangegangenen Lehrveranstaltungen nur isoliert dargestellt werden konnten. Daher laufen in diese Veranstaltung alle Erkenntnisse aus den unternehmenskundlichen Lehrveranstaltungen zusammen, das Unternehmensplanspiel stellt somit den Abschluß der Grundausbildung in diesem Bereich dar.

Die umfangreichen Aufgaben im Unternehmensplanspiel können von den Studierenden nur adäquat bewältigt werden, wenn in ihrem Team eine stringente Struktur und eine arbeitsteilige Organisation erreicht wird. In dieser Veranstaltung kann daher für jeden Studierenden die Teamfähigkeit getestet und trainiert werden, wie es bei anderen Veranstaltungen kaum möglich ist.

Lehrinhalte

Jede Studierendengruppe repräsentiert ein Industrieunternehmen, das mit den gleichen Produkten auf den gleichen Märkten mit den Industrieunternehmen konkurrieren, die die anderen Studierendengruppen darstellen. Die Entscheidungen aller Teams determinieren den Verlauf des Unternehmensplanspiels. Die erzielten Ergebnisse eines Teams hängen also sowohl von den eigenen Entscheidungen als auch von den Entscheidungen der konkurrierenden Unternehmen ab. Im einzelnen sind von den Teams in jeder Spielperiode Entscheidungen in folgenden Unternehmensbereichen zu treffen:

- **Produktion**
Planung der Produktionsmengen für alle Produkte auf allen Produktionsstufen; Planung der benötigten Maschinenkapazität für alle Maschinenarten; Planung der Mitarbeiter-Kapazitäten für alle Mitarbeiter-Kategorien; Planung der Instandhaltung des Maschinenparks
- **Marketing**
Planung der Verkaufsmengen aller Produkte auf allen Märkten; Planung der Verkaufspreise für alle Produkte auf allen Märkten; Planung der Vertriebsorganisation; Planung der Werbeaktivitäten auf allen Marktsegmenten
- **Logistik**
Planung der Transporte vom Werk zu den Lägern der Märkte; Planung der Lagerbestände und der Lieferbereitschaft; Planung des Einsatzes von Handelsware; Planung von zusätzlicher Lagerkapazität (Mietlager)
- **Beschaffung**
Planung des Einkaufs aller Rohmaterialien; Planung optimaler Bestellmengen unter Ausnutzung von Rabattstaffeln
- **Investition**
Planung von zusätzlicher Maschinenkapazität (Investition); Planung von Abbau der Maschinenkapazität (Desinvestition)
- **Forschung**
Planung der Forschungsaufwendungen; Planung der Produktqualität
- **Personal**
Planung des Mitarbeitereinsatzes mit Einstellungen bzw. Entlassungen; Planung des Sozialverhaltens mit Krankenstand-, Fluktuations- und Motivationsbeeinflussung
- **Finanzen**
Planung der kurzfristigen Liquidität mit Sicherstellung der Zahlungsfähigkeit; Planung der Fremdfinanzierung; Planung der Eigenfinanzierung; Planung der Anlagemöglichkeiten (Finanzinvestitionen)
- **Kostenrechnung**
Planung der variablen und der Voll-Kosten für alle Produkte; Planung der Deckungsbeiträge für alle Marktsegmente; Planung des Deckungsbeitrages über alle Stufen
- **Gewinn- und Verlustrechnung**
Planung des Gesamtergebnisses der Unternehmung; Planung der Ergebnisverbesserung gegenüber den Konkurrenzunternehmen

23.24 Verkauf

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.25 Umweltschutz und Sicherheit

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

23.26 Wertanalyse

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

erforderliche Vorkenntnisse: abgeschlossenes Grundstudium

23.27 Zuverlässigkeit und Lebensdauer

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

24 Projekte

Fächerkatalog				
Lehrveranstaltung	Art	Umfang LVS	Angebot	Lage Semester
Projekt 1		4	s	6., 7.
Projektmanagement	V	1		
Durchführung eines Projekts	S	3		
Projekt 2 oder Studienarbeit		4	s	7.
Reorganisation von Unternehmen			j	

24.1 Projekt 1

Lehrveranstaltungen mit einem Studiennachweis

24.2 Projekt 2 oder Studienarbeit

Lehrveranstaltungen mit einem Leistungsnachweis

Einzelbetreuung individuell durch Professorinnen und Professoren

erforderliche Vorkenntnisse: Projekt 1; abgeschlossenes Grundstudium

Lernziele

Entwickeln der Fähigkeit, komplexe aus der Praxis stammende Problemstellungen in Gruppenarbeit, in Projektform und unter Praxisbedingungen zu bearbeiten.

Lehrinhalte

Analyse ausgewählter Aspekte von Produktionsunternehmen im Rahmen einer Modernisierungsstrategie; Zusammenarbeit mit konkreten Industriefirmen; Konkrete Themen werden jeweils über Aushang bekanntgegeben. Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Unternehmensprozessen; Fachliche Inhalte nach Bedarf problementsprechend.

25 Übergangsstudienpläne für den Studiengang Maschinenbau und Produktion

25.1 Vorschläge für die Auswahl von Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums in den einzelnen Studienrichtungen für Studierende mit Vordiplom des Studienganges Anlagenbetrieb

Übergangsstudienpläne

Studienrichtung Maschinenbau

Studienschwerpunkt Apparate- und Anlagenbau

Studienschwerpunkt Energietechnik

Studienrichtung Produktionstechnik

Studienschwerpunkt Fertigungstechnik

Studienschwerpunkt Fertigungsplanung und Fertigungsbetrieb

Studienrichtung Maschinenbau

Studienschwerpunkt Konstruktionstechnik

Studienrichtung Konstruktionsmanagement

Studienrichtung Produktionsmanagement

Studienschwerpunkt Produktionsplanung

Studienschwerpunkt Produktionswirtschaft

Stand 10.05.99

25.1.1 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau

(Musterstudienplan)

25.1.1.1 Studienschwerpunkt Apparate- und Anlagenbau

Lehrinhalte

- Aufbau und Funktionsweise von Anlagen
- Anlagenplanung
- Auslegung von Anlagenkomponenten
- Apparatekonstruktion
- Druckbehälterberechnung
- Schweißtechnik

Spätere Einsatzgebiete

- Kraftwerkstechnik
- Verfahrenstechnik
- Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik
- Umwelttechnik
- Lebensmitteltechnik
- Textiltechnik
- Haustechnik

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik 10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik 10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14. aus 16. aus 11. oder 12. aus 11. oder 12. aus 11. bis 22.	14.4 Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik 16.3 Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau 11.1 Thermische Verfahrenstechnik und Schweißtechnik 11.2 Maschinen und Apparate des Anlagenbaus Ein weiteres technikorientiertes Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
23. Integrationsfächer (6 LVS)	23.7 Energiewirtschaft oder Optimierung technischer Systeme oder 23.18 Technikbewertung und Technikfolgen
24. Projekt 1	Ein Projektthema aus dem Apparate- und Anlagenbau oder der Energietechnik
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein Studienarbeits- oder Projektthema aus dem Apparate- und Anlagenbau oder der Energietechnik
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.1.1.2 Studienschwerpunkt Energietechnik**Lehrinhalte**

- Energieerzeugung, -versorgung und -verteilung
- Methoden und Maschinen zur Energiewandlung
- Kolben- und Strömungsmaschinen
- Berechnung, Auslegung und Konstruktion der Maschinen
- Regenerative Energien und nachhaltige Energiewirtschaft

Spätere Einsatzgebiete

- Planung von Energieanlagen
- Aufbau und Betrieb von Energieanlagen
- Instandhaltung und Wartung
- Kraftwerksindustrie
- Energieversorgungsunternehmen
- Luftfahrtunternehmen
- Fahrzeugindustrie
- Chemische Industrie
- Ingenieurbüros

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.4 Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik
aus 16.	16.3 Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau oder
aus 11. oder 12.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 11. oder 12.	12.1 Kolbenmaschinen und Meßtechnik
aus 11. bis 22.	in Anlagen und Maschinen
	12.2 Strömungsmaschinen und Dampferzeuger
	Ein weiteres technikorientiertes Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
23. Integrationsfächer (6 LVS)	23.7 Energiewirtschaft oder
24. Projekt 1	Optimierung technischer Systeme oder
24. Studienarbeit oder Projekt 2	23.18 Technikbewertung und Technikfolgen oder
Diplomarbeit	23.22 Umweltmanagement
	Ein Projektthema aus der Energietechnik oder
	dem Apparate- und Anlagenbau
	Ein Studienarbeits- oder Projektthema aus der
	Energietechnik oder dem Apparate- und Anlagenbau
	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.1.2 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionstechnik

(Musterstudienplan)

25.1.2.1 Studienschwerpunkt Fertigungstechnik

Lehrinhalte

- Erweiterte Grundlagen für Konstruktion und Entwicklung im Produktionsbereich
- Auslegen und Konstruieren von Betriebsmitteln
- Fertigungsmeßtechnik

Spätere Einsatzgebiete

- Entwicklungs- und Konstruktions-tätigkeit mit Schwerpunkten beim Entwickeln, Auslegen und Konstruieren von Betriebsmitteln in Produktionsbetrieben nahezu aller Branchen und bei Betriebsmittelherstellern
- Entwurfstätigkeit mit Schwerpunkt beim Automatisieren von Produktionseinrichtungen

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik 10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik 10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14. aus 16. aus 13. aus 15. aus 11. bis 22.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden 16.1 Konstruktionselemente und CAD 13.2 Fertigungsmittel 15.2 Thermische Verfahren der Fertigungstechnik 15.5 Technologie nichtmetallischer Werkstoffe
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach 23. Integrationsfächer 24. Projekt 1 24. Studienarbeit oder Projekt 2 Diplomarbeit	23.1 Recht Beliebige Integrationsfächer (6 LVS) Ein beliebiges Projektthema Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.1.2.2 Studienschwerpunkt Fertigungsplanung und Fertigungsbetrieb**Lehrinhalte**

- Erweiterte Grundlagen für die Gestaltung von Produktionsprozessen
- Materialflußtechnik und Logistik
- Werkstoffe und Umwelt

Spätere Einsatzgebiete

- Planung und technische Gestaltung von Produktionsprozessen
- Qualitätssicherung
- Recycling- und Umwelttechnik

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 13.	13.3 Materialflußtechnik und Logistik
aus 15.	15.1 Blechbe- und -verarbeitung
aus 11. bis 22.	15.3 Werkstoffe und Umwelt (Stoffstrommanagement)
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (6 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.1.3 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau

(Musterstudienplan)

25.1.3.1 Studienschwerpunkt Konstruktionstechnik

Lehrinhalte

- Computerunterstützte Berechnungs- und Auslegungsmethoden
- Computerunterstütztes Konstruieren und CAD-Systementwicklung und Systembetreuung
- Methoden und Techniken der Produktentwicklung und Konstruktion
- Arbeit in bereichsübergreifenden interdisziplinären Teams

Spätere Einsatzgebiete

- Im Maschinen- und Anlagenbau sowie in verwandten Branchen mit maschinenbaulichen Anteilen wie z.B. Fahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Schiffbau, Elektrotechnik. Darüber hinaus in fast allen Branchen der Investitionsgüter- und vielen Branchen der Konsumgüterindustrie.
- In Entwicklung und Konstruktion sowie Betreuung der technischen Datenverarbeitung. Darüber hinaus in allen technischen Bereichen.

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik 10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik 10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14. aus 16. aus 14, 16. oder 17.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden 16.1 Konstruktionselemente und CAD 16.2 Konstruktionsmethodik und CAD/CAE 17.1 Informationstechnologie oder
aus 14, 16. oder 17.	14.2 Finite Elemente u. Technische Schwingungslehre 14.3 Computermethoden der Mechanik und Maschinendynamik
aus 11. bis 22.	Ein beliebiges weiteres Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach 23. Integrationsfächer 24. Projekt 1 24. Studienarbeit oder Projekt 2 Diplomarbeit	23.1 Recht Beliebige Integrationsfächer (6 LVS) Ein beliebiges Projektthema Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.1.4 Vorschlag für die Studienrichtung Konstruktionsmanagement

(Musterstudienplan)

Lehrinhalte

- Computerunterstütztes Konstruieren und CAD-Systementwicklung und Systembetreuung
- Methoden und Techniken der Produktentwicklung und Konstruktion
- Management der Produktentwicklung und Auftragsabwicklung, um die technischen Kosten-, Qualitäts- und Terminziele zu erreichen
- Führung von interdisziplinären Projektteams

Spätere Einsatzgebiete

- Im Maschinen- und Anlagenbau sowie in verwandten Branchen mit maschinenbaulichen Anteilen wie z.B. Fahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Schiffbau, Elektrotechnik. Darüber hinaus in fast allen Branchen der Investitionsgüter- und vielen Branchen der Konsumgüterindustrie.
- Planungs-, Steuerungs- und Führungsaufgaben in Entwicklung und Konstruktion
- Projektmanagement

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 20.	20.3 Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement
aus 11., 12., 13., 16. oder 17.	16.2 Konstruktionsmethodik und CAD/CAE
aus 19. bis 22.	Ein beliebiges managementorientiertes Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (6 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.1.5 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionsmanagement

(Musterstudienplan)

25.1.5.1 Studienschwerpunkt Produktionsplanung

Lehrinhalte

- Planung und Steuerung der Geschäftsprozesse auf der gesamten logistischen Kette
- Optimierung der betrieblichen Situation im Produktionsbereich durch Einsatz computergestützter Hilfsmittel wie Business-Softwaresysteme, PPS-Systeme, Simulationssysteme, Projekt-Management-Systeme etc

Spätere Einsatzgebiete

- Tätigkeiten als Planungsingenieur im Produktionsbereich

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule 10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik 10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik 10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 21. aus 20. aus 13. oder 19. aus 19. bis 22. aus 11. bis 22.	21.2 Produktionsplanung 20.1 Management-Methoden 13.3 Materialflußtechnik und Logistik 19.2 Personalmanagement Ein beliebiges weiteres Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach 23. Integrationsfächer 24. Projekt 1 24. Studienarbeit oder Projekt 2 Diplomarbeit	23.1 Recht Beliebige Integrationsfächer (6 LVS) Ein beliebiges Projektthema Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.1.5.2 Studienschwerpunkt Produktionswirtschaft**Lehrinhalte**

- organisatorische und ökonomische Ausgestaltung betrieblicher Abläufe in Produktionsunternehmen
- Re-Engineering
- moderne Management-Konzepte

Spätere Einsatzgebiete

- Tätigkeiten an der Schnittstelle zwischen Produktions-Ingenieur und Wirtschaftsingenieur im Produktionsbereich

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
21. Produktionsmanagement	21.1 Produktionswirtschaft
20. Allgemeines Management	20.2 Unternehmensführung
19. Unternehmenskunde	19.1 Unternehmenskunde Vertiefung
20. Allgemeines Management aus 11. bis 22.	20.1 Management-Methoden Ein beliebiges weiteres Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (6 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Musterstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2 Vorschläge für die Auswahl von Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums in den einzelnen Studienrichtungen für Studierende mit Vordiplom des Studienganges Maschinenbau

(Übergangsstudienpläne)

$$M \Rightarrow M+P$$

Studienrichtung Maschinenbau

Studienschwerpunkt Apparate- und Anlagenbau

Studienschwerpunkt Energietechnik

Studienrichtung Produktionstechnik

Studienschwerpunkt Fertigungstechnik

Studienschwerpunkt Fertigungsplanung und Fertigungsbetrieb

Studienrichtung Maschinenbau

Studienschwerpunkt Konstruktionstechnik

Studienrichtung Konstruktionsmanagement

Studienrichtung Produktionsmanagement

Studienschwerpunkt Produktionsplanung

Studienschwerpunkt Produktionswirtschaft

Stand 10.05.99

Basis der Übergangsstudienpläne M in M+P

Für Studierende, die das Vordiplom im Studiengang Maschinenbau vorweisen können und in das 4. Semester des Studiengangs Maschinenbau und Produktion wechseln wollen, gelten Übergangsstudienpläne gem § 37 der Prüfungs- und Studienordnung M+P.

Gegenüber dem regulären Studienverlaufsplan M+P ergeben sich im Hauptstudium folgende Veränderungen:

- Wegen der **Mehrleistungen** im Grundstudium des Studiengangs Maschinenbau (Mathematik / Informatik / Mechanik / Maschinenelemente / Konstruktion / Fertigungstechnik / Thermodynamik, Ergänzungsfach 1) entfallen folgende Veranstaltungen im Hauptstudium M+P:
 - Wahlpflicht-Studienmodul Technische Mechanik und Numerische Methoden bzw. ein beliebig wählbares Wahlpflicht-Studienmodul 8 LVS, LN
 - Wahlpflicht-Integrationsfächer 6 LVS, SN
- Wegen der **Minderleistungen** im Grundstudium des Studiengangs Maschinenbau (Physik / Strömungslehre / Industriebetriebslehre / Management / Organisation / Kostenrechnung / Investition) müssen folgende Veranstaltungen zusätzlich durchgeführt werden:
 - Strömungslehre (im Studiengang Ch oder M+P) 2 LVS, SN
 - Industriebetriebslehre m. Management/Organisation (im Studiengang M+P) 6 LVS, LN
 - Kostenrechnung / Investition (IBL und IBL V im Studiengang M oder KRInv im Studiengang M+P) 6 LVS, LN

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Sollten andere Voraussetzungen vorliegen, ist eine individuelle Anerkennung durch den Prüfungsausschuß nach einer Vergleichsliste notwendig.

25.2.1 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau**Übergangsstudienplan**

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Maschinenbau

25.2.1.1 Studienschwerpunkt Apparate- und Anlagenbau**Lehrinhalte**

- Aufbau und Funktionsweise von Anlagen
- Anlagenplanung
- Auslegung von Anlagenkomponenten
- Computerunterstützte Berechnung und Auslegung CAE
- Apparatkonstruktion
- Druckbehälterberechnung
- Schweißtechnik

Spätere Einsatzgebiete

Berechnung, Auslegung, Konstruktion, Entwicklung und Betrieb u.a. in den Bereichen:

- Energie- und Kraftwerkstechnik
- Verfahrenstechnik
- Apparatetechnik
- Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik
- Umwelttechnik
- Lebensmitteltechnik
- Textiltechnik

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Betrachtung von Prozeßketten und Systemen, wodurch eine qualifizierte Grundlage auch für andere Einsatzgebiete vermittelt wird.

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.4 Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik
aus 16.	16.3 Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau
aus 11. oder 12.	11.1 Thermische Verfahrenstechnik und Schweißtechnik
aus 11. oder 12.	11.2 Maschinen und Apparate des Anlagenbaus
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein Projektthema aus dem Apparate- und Anlagenbau oder der Energietechnik
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein Studienarbeits- oder Projektthema aus dem Apparate- und Anlagenbau oder der Energietechnik
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2.1.2 Studienschwerpunkt Energietechnik

Lehrinhalte

- Energieerzeugung, -versorgung und -verteilung
- Methoden und Maschinen zur Energiewandlung
- Kolben- und Strömungsmaschinen
- Berechnung, Auslegung und Konstruktion der Maschinen
- Regenerative Energien und nachhaltige Energiewirtschaft
- Computerunterstützte Berechnung und Auslegung CAE

Spätere Einsatzgebiete

Berechnung, Auslegung, Konstruktion, Entwicklung und Betrieb u. a. in den Bereichen

- Kraftwerksindustrie
- Energieversorgungsunternehmen
- Luftfahrtunternehmen
- Fahrzeugindustrie
- Chemische Industrie

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Betrachtung von Prozessketten und Systemen, wodurch eine qualifizierte Grundlage auch für andere Einsatzgebiete vermittelt wird.

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.4 Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik
aus 16.	16.3 Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau oder
aus 11. oder 12.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 11. oder 12.	12.1 Kolbenmaschinen und Meßtechnik in Anlagen und Maschinen
	12.2 Strömungsmaschinen und Dampferzeuger
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein Projektthema aus der Energietechnik oder dem Apparate- und Anlagenbau
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein Studienarbeits- oder Projektthema aus der Energietechnik oder dem Apparate- und Anlagenbau
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2.2 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionstechnik

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Maschinenbau

25.2.2.1 Studienschwerpunkt Fertigungstechnik

Lehrinhalte

- Erweiterte Grundlagen für Konstruktion und Entwicklung im Produktionsbereich
- Auslegen und Konstruieren von Betriebsmitteln
- Fertigungsmeßtechnik

Spätere Einsatzgebiete

- Entwicklungs- und Konstruktions-tätigkeit mit Schwerpunkten beim Entwickeln, Auslegen und Konstruieren von Betriebsmitteln in Produktionsbetrieben nahezu aller Branchen und bei Betriebsmittelherstellern
- Entwurfstätigkeit mit Schwerpunkt beim Automatisieren von Produktionseinrichtungen

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 13.	13.2 Fertigungsmittel
aus 15.	15.2 Thermische Verfahren der Fertigungstechnik
aus 11. bis 22.	15.5 Technologie nichtmetallischer Werkstoffe
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2.2.2 Studienschwerpunkt Fertigungsplanung und Fertigungsbetrieb

Lehrinhalte

- Erweiterte Grundlagen für die Gestaltung von Produktionsprozessen
- Materialflußtechnik und Logistik
- Werkstoffe und Umwelt

Spätere Einsatzgebiete

- Planung und technische Gestaltung von Produktionsprozessen
- Qualitätssicherung
- Recycling- und Umwelttechnik

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 13.	13.3 Materialflußtechnik und Logistik
aus 15.	15.1 Blechbe- und -verarbeitung
aus 11. bis 22.	15.3 Werkstoffe und Umwelt (Stoffstrommanagement)
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2.3 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Maschinenbau

25.2.3.1 Studienschwerpunkt Konstruktionstechnik

Lehrinhalte

- Computerunterstützte Berechnungs- und Auslegungsmethoden
- Computerunterstütztes Konstruieren und CAD-Systementwicklung und Systembetreuung
- Methoden und Techniken der Produktentwicklung und Konstruktion
- Arbeit in bereichsübergreifenden interdisziplinären Teams

Spätere Einsatzgebiete

- Im Maschinen- und Anlagenbau sowie in verwandten Branchen mit maschinenbaulichen Anteilen wie z.B. Fahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Schiffbau, Elektrotechnik. Darüber hinaus in fast allen Branchen der Investitionsgüter- und vielen Branchen der Konsumgüterindustrie.
- In Entwicklung und Konstruktion sowie Betreuung der technischen Datenverarbeitung. Darüber hinaus in allen technischen Bereichen.

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 14, 16. oder 17.	16.2 Konstruktionsmethodik und CAD/CAE
aus 14, 16. oder 17.	17.1 Informationstechnologie oder
aus 14, 16. oder 17.	14.2 Finite Elemente u. Technische Schwingungslehre
aus 11. bis 22.	oder 14.3 Computermethoden der Mechanik und Maschinendynamik
	Ein beliebiges weiteres Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden

die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2.4 Vorschlag für die Studienrichtung Konstruktionsmanagement

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Maschinenbau

Lehrinhalte

- Computerunterstütztes Konstruieren und CAD-Systementwicklung und Systembetreuung
- Methoden und Techniken der Produktentwicklung und Konstruktion
- Management der Produktentwicklung und Auftragsabwicklung, um die technischen Kosten-, Qualitäts- und Terminziele zu erreichen
- Führung von interdisziplinären Projektteams

Spätere Einsatzgebiete

- Im Maschinen- und Anlagenbau sowie in verwandten Branchen mit maschinenbaulichen Anteilen wie z.B. Fahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Schiffbau, Elektrotechnik. Darüber hinaus in fast allen Branchen der Investitionsgüter- und vielen Branchen der Konsumgüterindustrie.
- Planungs-, Steuerungs- und Führungsaufgaben in Entwicklung und Konstruktion
- Projektmanagement

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 20.	20.3 Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement
aus 11., 12., 13., 16. oder 17.	16.2 Konstruktionsmethodik und CAD/CAE
aus 19. bis 22.	Ein beliebiges managementorientiertes Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2.5 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionsmanagement

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Maschinenbau

25.2.5.1 Studienschwerpunkt Produktionsplanung

Lehrinhalte

- Planung und Steuerung der Geschäftsprozesse auf der gesamten logistischen Kette
- Optimierung der betrieblichen Situation im Produktionsbereich durch Einsatz computergestützter Hilfsmittel wie Business-Softwaresysteme, PPS-Systeme, Simulationssysteme, Projekt-Management-Systeme etc

Spätere Einsatzgebiete

- Tätigkeiten als Planungsingenieur im Produktionsbereich

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 21.	21.2 Produktionsplanung
aus 20.	20.1 Management-Methoden
aus 13. oder 19.	13.3 Materialflußtechnik und Logistik
aus 19. bis 22.	19.2 Personalmanagement
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.2.5.2 Studienschwerpunkt Produktionswirtschaft**Lehrinhalte**

- organisatorische und ökonomische Ausgestaltung betrieblicher Abläufe in Produktionsunternehmen
- Re-Engineering
- moderne Management-Konzepte

Spätere Einsatzgebiete

- Tätigkeiten an der Schnittstelle zwischen Produktions-Ingenieur und Wirtschaftsingenieur im Produktionsbereich

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.1 Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
21. Produktionsmanagement	21.1 Produktionswirtschaft
20. Allgemeines Management	20.2 Unternehmensführung
19. Unternehmenskunde	19.1 Unternehmenskunde Vertiefung
20. Allgemeines Management	20.1 Management-Methoden
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
23. allg.-wiss. Pflichtfach	23.1 Recht
Übergangsfach M	Strömungslehre (2 LVS, SN)
Übergangsfach M	Industriebetriebslehre m. Management/Org. (6 LVS, LN)
Übergangsfach M	Kostenrechnung / Investition (6 LVS, LN)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Maschinenbau. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

Studiengang Maschinenbau und Produktion**25.3 Vorschläge für die Auswahl von Lehrveranstaltungen
des Hauptstudiums in den einzelnen Studienrichtun-
gen für Studierende mit Vordiplom des Studienganges
Produktionstechnik**

(Übergangsstudienpläne)

$$P \Rightarrow M+P$$

Studienrichtung Maschinenbau

Studienschwerpunkt Apparate- und Anlagenbau

Studienschwerpunkt Energietechnik

Studienrichtung Produktionstechnik

Studienschwerpunkt Fertigungstechnik

Studienschwerpunkt Fertigungsplanung und Fertigungsbetrieb

Studienrichtung Maschinenbau

Studienschwerpunkt Konstruktionstechnik

Studienrichtung Konstruktionsmanagement**Studienrichtung Produktionsmanagement**

Studienschwerpunkt Produktionsplanung

Studienschwerpunkt Produktionswirtschaft

Stand 10.05.99

Basis der Übergangsstudienpläne M in M+P

Für Studierende, die das Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik vorweisen können und in das 4. Semester des Studiengangs Maschinenbau und Produktion wechseln wollen, gelten Übergangsstudienpläne gem. § 37 der Prüfungs- und Studienordnung M+P.

Gegenüber dem regulären Studienverlaufsplan M+P ergeben sich im Hauptstudium folgende Veränderungen:

- Wegen der **Mehrleistungen** im Grundstudium des Studiengangs Produktionstechnik (Physik / Chemie / Recht / Elektrotechnik / Elektronik / Volkswirtschaftslehre) entfallen folgende Veranstaltungen im Hauptstudium M+P:
 - Pflicht-Studienmodul Elektrotechnik / Elektrische Antriebstechnik 8 LVS, LN
 - Integrationsfach Recht 4 LVS, LN
 - Integrationsfach Volkswirtschaftslehre 2 LVS, SN
- Wegen der **Minderleistungen** im Grundstudium des Studiengangs Produktionstechnik (Informatik / Mechanik / Maschinenelemente / Konstruktion / Fertigungstechnik / Thermodynamik / Strömungslehre / Industriebetriebslehre / Investition / Management) müssen folgende Veranstaltungen zusätzlich durchgeführt werden:
 - Methodisches Konstruieren 1 (im Studiengang M oder M+P) 4 LVS, LN
 - Technische Thermodynamik (im Studiengang Ch oder M+P) 4 LVS, LN
 - Industriebetriebslehre (im Studiengang M+P) 4 LVS, LN
 - Investition (IBL V im Studiengang M) 2 LVS, SN

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Sollten andere Voraussetzungen vorliegen, ist eine individuelle Anerkennung durch den Prüfungsausschuß nach einer Vergleichsliste notwendig.

25.3.1 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik

25.3.1.1 Studienschwerpunkt Apparate- und Anlagenbau

Lehrinhalte

- Aufbau und Funktionsweise von Anlagen
- Anlagenplanung
- Auslegung von Anlagenkomponenten
- Computerunterstützte Berechnung und Auslegung CAE
- Apparatetechnik
- Druckbehälterberechnung
- Schweißtechnik

Spätere Einsatzgebiete

Berechnung, Auslegung, Konstruktion, Entwicklung und Betrieb u.a. in den Bereichen:

- Energie- und Kraftwerkstechnik
- Verfahrenstechnik
- Apparatetechnik
- Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik
- Umwelttechnik
- Lebensmitteltechnik
- Textiltechnik

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Betrachtung von Prozessketten und Systemen, wodurch eine qualifizierte Grundlage auch für andere Einsatzgebiete vermittelt wird.

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.4 Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik
aus 16.	16.3 Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau
aus 11. oder 12.	11.1 Thermische Verfahrenstechnik und Schweißtechnik
aus 11. oder 12.	11.2 Maschinen und Apparate des Anlagenbaus
aus 11. bis 22.	Ein weiteres technikorientiertes Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
23. Integrationsfächer (4 LVS)	23.7 Energiewirtschaft oder 23.9 Optimierung technischer Systeme oder 23.18 Technikbewertung und Technikfolgen
24. Projekt 1	Ein Projektthema aus dem Apparate- und Anlagenbau oder der Energietechnik
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein Studienarbeits- oder Projektthema aus dem Apparate- und Anlagenbau oder der Energietechnik
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.3.1.2 Studienschwerpunkt Energietechnik

Lehrinhalte

- Energieerzeugung, -versorgung und -verteilung
- Methoden und Maschinen zur Energiewandlung
- Kolben- und Strömungsmaschinen
- Berechnung, Auslegung und Konstruktion der Maschinen
- Regenerative Energien und nachhaltige Energiewirtschaft
- Computerunterstützte Berechnung und Auslegung CAE

Spätere Einsatzgebiete

Berechnung, Auslegung, Konstruktion, Entwicklung und Betrieb u.a. in den Bereichen

- Kraftwerksindustrie
- Energieversorgungsunternehmen
- Luftfahrtunternehmen
- Fahrzeugindustrie
- Chemische Industrie

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Betrachtung von Prozeßketten und Systemen, wodurch eine qualifizierte Grundlage auch für andere Einsatzgebiete vermittelt wird.

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.4 Thermodynamik 2 und Energieanlagentechnik
aus 16.	16.3 Elemente des Apparatebaus und Anlagenbau oder
aus 11. oder 12.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 11. oder 12.	12.1 Kolbenmaschinen und Meßtechnik in Anlagen und Maschinen
aus 11. bis 22.	12.2 Strömungsmaschinen und Dampferzeuger
	Ein weiteres technikorientiertes Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
	23.7 Energiewirtschaft oder
	23.9 Optimierung technischer Systeme oder
23. Integrationsfächer (4 LVS)	23.18 Technikbewertung und Technikfolgen
	23.22 Umweltmanagement
24. Projekt 1	Ein Projektthema aus der Energietechnik oder dem Apparate- und Anlagenbau
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein Studienarbeits- oder Projektthema aus der Energietechnik oder dem Apparate- und Anlagenbau
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.3.2 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionstechnik

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik

25.3.2.1 Studienschwerpunkt Fertigungstechnik

Lehrinhalte

- Erweiterte Grundlagen für Konstruktion und Entwicklung im Produktionsbereich
- Auslegen und Konstruieren von Betriebsmitteln
- Fertigungsmesstechnik

Spätere Einsatzgebiete

- Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeit mit Schwerpunkten beim Entwickeln, Auslegen und Konstruieren von Betriebsmitteln in Produktionsbetrieben nahezu aller Branchen und bei Betriebsmittelherstellern
- Entwurfstätigkeit mit Schwerpunkt beim Automatisieren von Produktionseinrichtungen

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 13.	13.2 Fertigungsmittel
aus 15.	15.2 Thermische Verfahren der Fertigungstechnik
aus 11. bis 22.	15.5 Technologie nichtmetallischer Werkstoffe
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (4 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.3.2.2 Studienschwerpunkt Fertigungsplanung und Fertigungsbetrieb**Lehrinhalte**

- Erweiterte Grundlagen für die Gestaltung von Produktionsprozessen
- Materialflußtechnik und Logistik
- Werkstoffe und Umwelt

Spätere Einsatzgebiete

- Planung und technische Gestaltung von Produktionsprozessen
- Qualitätssicherung
- Recycling- und Umwelttechnik

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 13.	13.3 Materialflußtechnik und Logistik
aus 15.	15.1 Blechbe- und -verarbeitung
aus 11. bis 22.	15.3 Werkstoffe und Umwelt (Stoffstrommanagement)
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (4 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.3.3 Vorschlag für die Studienrichtung Maschinenbau

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik

25.3.3.1 Studienschwerpunkt Konstruktionstechnik

Lehrinhalte

- Computerunterstützte Berechnungs- und Auslegungsmethoden
- Computerunterstütztes Konstruieren und CAD-Systementwicklung und Systembetreuung
- Methoden und Techniken der Produktentwicklung und Konstruktion
- Arbeit in bereichsübergreifenden interdisziplinären Teams

Spätere Einsatzgebiete

- Im Maschinen- und Anlagenbau sowie in verwandten Branchen mit maschinenbaulichen Anteilen wie z.B. Fahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Schiffbau, Elektrotechnik. Darüber hinaus in fast allen Branchen der Investitionsgüter- und vielen Branchen der Konsumgüterindustrie.
- In Entwicklung und Konstruktion sowie Betreuung der technischen Datenverarbeitung. Darüber hinaus in allen technischen Bereichen.

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 14, 16. oder 17.	16.2 Konstruktionsmethodik und CAD/CAE
	17.1 Informationstechnologie oder
aus 14, 16. oder 17.	14.2 Finite Elemente u. Technische Schwingungslehre
	oder 14.3 Computermethoden der Mechanik
aus 11. bis 22.	und Maschinendynamik
	Ein beliebiges weiteres Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (4 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen

zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.3.4 Vorschlag für die Studienrichtung Konstruktionsmanagement

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik

Lehrinhalte

- Computerunterstütztes Konstruieren und CAD-Systementwicklung und Systembetreuung
- Methoden und Techniken der Produktentwicklung und Konstruktion
- Management der Produktentwicklung und Auftragsabwicklung, um die technischen Kosten-, Qualitäts- und Terminziele zu erreichen
- Führung von interdisziplinären Projektteams

Spätere Einsatzgebiete

- Im Maschinen- und Anlagenbau sowie in verwandten Branchen mit maschinenbaulichen Anteilen wie z.B. Fahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Schiffbau, Elektrotechnik. Darüber hinaus in fast allen Branchen der Investitionsgüter- und vielen Branchen der Konsumgüterindustrie.
- Planungs-, Steuerungs- und Führungsaufgaben in Entwicklung und Konstruktion
- Projektmanagement

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 14.	14.1 Technische Mechanik und Numerische Methoden
aus 16.	16.1 Konstruktionselemente und CAD
aus 20.	20.3 Entwicklungs- und Konstruktionsmanagement
aus 11., 12., 13., 16. oder 17.	16.2 Konstruktionsmethodik und CAD/CAE
aus 19. bis 22.	Ein beliebiges managementorientiertes Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (4 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema (Mindestens eins der Themen für Studienarbeit, Projekt 2 oder Diplomarbeit sollte konstruktiv sein.)

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.3.5 Vorschlag für die Studienrichtung Produktionsmanagement

Übergangsstudienplan

für Studierende mit Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik

25.3.5.1 Studienschwerpunkt Produktionsplanung

Lehrinhalte

- Planung und Steuerung der Geschäftsprozesse auf der gesamten logistischen Kette
- Optimierung der betrieblichen Situation im Produktionsbereich durch Einsatz computergestützter Hilfsmittel wie Business-Softwaresysteme, PPS-Systeme, Simulationssysteme, Projekt-Management-Systeme etc

Spätere Einsatzgebiete

- Tätigkeiten als Planungsingenieur im Produktionsbereich

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
aus 21.	21.2 Produktionsplanung
aus 20.	20.1 Management-Methoden
aus 13. oder 19.	13.3 Materialflußtechnik und Logistik
aus 19. bis 22.	19.2 Personalmanagement
aus 11. bis 22.	Ein beliebiges weiteres Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (4 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)

25.3.5.2 Studienschwerpunkt Produktionswirtschaft

Lehrinhalte

- organisatorische und ökonomische Ausgestaltung betrieblicher Abläufe in Produktionsunternehmen
- Re-Engineering
- moderne Management-Konzepte

Spätere Einsatzgebiete

- Tätigkeiten an der Schnittstelle zwischen Produktions-Ingenieur und Wirtschaftsingenieur im Produktionsbereich

Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums

Studienmodulgruppe	Studienmodul
10. Pflicht-Studienmodule	10.2 Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
10. Pflicht-Studienmodule	10.3 Produktionsplanung und Steuerung
21. Produktionsmanagement	21.1 Produktionswirtschaft
20. Allgemeines Management	20.2 Unternehmensführung
19. Unternehmenskunde	19.1 Unternehmenskunde Vertiefung
20. Allgemeines Management	20.1 Management-Methoden
aus 11. bis 22.	Ein beliebiges weiteres Modul
Weitere Lehrveranstaltungen	Fach oder Thema
Übergangsfach P	Methodisches Konstruieren 1 (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Thermodynamik (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Industriebetriebslehre (4 LVS, LN)
Übergangsfach P	Investition (2 LVS, SN)
23. Integrationsfächer	Beliebige Integrationsfächer (4 LVS)
24. Projekt 1	Ein beliebiges Projektthema
24. Studienarbeit oder Projekt 2	Ein beliebiges Studienarbeits- oder Projektthema
Diplomarbeit	Ein beliebiges Diplomarbeitsthema

Der Übergangsstudienplan ist ein Beispiel für die Anwendung der Auswahlregeln gem. § 23 der Prüfungs- und Studienordnung M+P und einer spezifischen Anpassung an die erbrachten Vorleistungen zum Vordiplom im Studiengang Produktionstechnik. Er hat empfehlenden Charakter. Bevor die Studierenden die Wahl der Studienrichtung und der jeweiligen Studienmodule treffen, sind sie verpflichtet, an einer Studienfachberatung teilzunehmen.

Die obige Nummerierung entspricht dem Studienführer Teil B (Beschreibung der Lehrveranstaltungen)