

# **Studien- und Prüfungsordnung für den Fachhochschulstudiengang Maschinenbau an der Fachhochschule Amberg-Weiden vom 16. Oktober 1998**

Aufgrund von Art. 6 Abs. 1, 72 Abs. 1, 81 Abs. 1 und 84 Abs. 2 Satz 3 des Bayerischen Hochschulgesetzes (BayHSchG) erläßt die Fachhochschule Amberg-Weiden folgende Satzung:

## **§ 1**

### **Zweck der Studien- und Prüfungsordnung**

Die Studien - und Prüfungsordnung dient der Ausfüllung und Ergänzung der Rahmenstudienordnung für den Fachhochschulstudiengang Maschinenbau (RaStOM) vom 28. Juni 1995 (KWMBI I S. 377), der Rahmenprüfungsordnung für die Fachhochschulen in Bayern - RaPO vom 18. September 1997 (BayRS 2210-4-1-4-1-K), der Verordnung über die praktischen Studiensemester an den Fachhochschulen in Bayern vom 3. Dezember 1980 (GVBl S. 730) und der Allgemeinen Prüfungsordnung der Fachhochschule Amberg-Weiden vom 1. Oktober 1997 (KWMBI II Nr. 7/1998 S. 508) in der jeweiligen Fassung.

## **§ 2**

### **Studienschwerpunkte**

(1) Ab dem 7. Fachsemester werden nach Maßgabe des Studienplans folgende Studienschwerpunkte angeboten:

Konstruktiver Maschinenbau/Automatisierungstechnik	(KA)
Kunststoffverarbeitungstechnik	(KV)
Lasertechnik	(LA)
Neue Werkstoffe	(NW)

(2) Ein Anspruch darauf, daß sämtliche vorgesehenen Studienschwerpunkte, studien-spezifischen Wahlpflichtfächer und Wahlfächer tatsächlich angeboten werden, besteht nicht.

## **§ 3**

### **Fächer und Leistungsnachweise**

Die Fächer, ihre Stundenzahl, die Art der Lehrveranstaltungen, die Prüfungen und studienbegleitenden Leistungsnachweise sind in der Anlage 1 zu dieser Satzung festgelegt.

#### **§ 4 Studienziele und Studieninhalte**

Die Beschreibung der Studienziele und Studieninhalte der Fächer in der Anlage zu der in § 1 genannten Rahmenstudienordnung wird in der Anlage 2 zu dieser Satzung ergänzt.

#### **§ 5 Eintritt in das Hauptstudium**

Zum Eintritt in das Hauptstudium ist nur berechtigt, wer die Diplom-Vorprüfung bestanden oder in der Diplom-Vorprüfung in den Fächern Ingenieurmathematik, Angewandte Physik, Technische Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinenelemente und Werkstofftechnik mit einer Ausnahme mindestens die Endnote "ausreichend" erzielt hat. Davon abweichend kann das erste praktische Studiensemester auch abgeleistet werden, wenn in vier dieser Fächer mindestens die Endnote "ausreichend" erzielt wurde.

#### **§ 6 Praktische Studiensemester**

Die Form und Organisation der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen in den praktischen Studiensemestern ergeben sich aus dem Studienplan.

#### **§ 7 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer**

Der Katalog der Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer ist Bestandteil des jeweiligen Studienplans.

#### **§ 8 Prüfungsgesamtnote**

Für die Berechnung der Prüfungsgesamtnote wird die Note der Diplomarbeit dreifach gewichtet. Die Notengewichtung bei der Bildung der Prüfungsgesamtnote der Diplomprüfung ergibt sich aus Anlage 1.

## **§ 9** **Zeugnisse**

Über die bestandene Diplom-Vorprüfung und Diplomprüfung werden Zeugnisse gemäß den Mustern der Anlage 3 erstellt.

## **§ 10** **Inkrafttreten**

Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 1998 in Kraft. Die Studien- und Prüfungsordnung für die Studiensemester 1 bis 3 des Studiengangs Maschinenbau an der Fachhochschule Amberg-Weiden vom 1. Oktober 1997 tritt gleichzeitig außer Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Gründungssenats der Fachhochschule Amberg-Weiden vom 03.06.98 sowie der Genehmigung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst vom 04.09.98, Nr. XI/4-3/313(19c)-3/96308.

Amberg, den 16. Oktober 1998

Prof. Dr. August Behr  
Präsident

Die Studien- und Prüfungsordnung des Fachhochschulstudiengangs Maschinenbau an der Fachhochschule Amberg-Weiden wurde am 16.10.98 in der Fachhochschule Amberg-Weiden in Amberg und Weiden niedergelegt. Die Niederlegung wurde am 16.10.98 durch Aushang bekanntgegeben. Tag der Bekanntgabe ist der 16.10.98.

## Anlage 1: Fächer und Leistungsnachweise

### I. Grundstudium

1 Lfd. Nr.	2 Fachbezeichnung	3 SWS	4 Art der Lehrveran- staltung	5 Prüfungen		6 Endnotenbildende studienbegleitende Leistungsnachweise <sup>1)</sup>	7 Noten- gewicht	8 Ergänzende Regelungen
				Art und Dauer in Minuten <sup>1)</sup>	Zulassungsvor- aussetzungen <sup>1)</sup>			
1	Ingenieurmathematik (MA)	12	SU, Ü	schrP 120 - 180 schrP 120 - 180			0,5 0,5	2 TP <sup>2)</sup>
2	Chemie (CH)	2	SU, Ü			Kl 60 - 90 <sup>4)</sup>	1	
3	Angewandte Physik (PH)	5	SU, Ü Pr	schrP 90 - 120	LN		1	
4	Technische Mechanik (TM)	8	SU, Ü	schrP 120 - 180			1	
5	Festigkeitslehre (FL)	8	SU, Ü	schrP 120 - 180			1	
6	Darstellende Geometrie (DG)	2	SU, Ü			Kl 60 - 90	0,2	Fachendnote mit Fach 9.1
7	Werkstofftechnik (Metalle) (WT)	5	SU, Ü Pr	schrP 90 - 120		LN	0,75 0,25	
8.1	Maschinenelemente I (ME I)	4	SU, Ü	schrP 90 - 120			1	
9.1	Konstruktion I/CAD (KO I)	5	SU, Ü			StA 1 <sup>2)</sup> StA 2 <sup>2)</sup>	0,3 0,5	Fachendnote mit Fach 6
10.1	Grundlagen der Elektrotechnik (GE)	4	SU, Ü			Kl 60 - 90 <sup>4)1)</sup>	1	
11.1	Ingenieurinformatik I (IN I)	3	SU, Ü		LN	Kl 60 - 90 <sup>1)</sup>	1	
25.1	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach I	2	SU, Ü			Kl u/o StA u/o mdlLN <sup>1)3)</sup>	1	
	<b>SWS insgesamt</b>	<b>60</b>						

## II.1 Hauptstudium (Schwerpunktübergreifende Fächer)

1 lfd. Nr.	2 Fächer	3 SWS	4 Art der Lehrver- anstaltung	5 Prüfung: Art und Dauer in Minuten <sup>1)</sup>	6 Zulassungsvor- aussetzungen <sup>1)</sup>	7 Endnotenbildende studienbegleitende Leistungsnachweise <sup>1)</sup>	8 Noten- gewicht	9 Ergänzende Regelungen
8.2	Maschinenelemente II (ME II)	5	SU, Ü	schrP 90 – 120			1	
9.2	Konstruktion II (KO II)	5	SU, Ü			StA 1 (4.Sem.) <sup>5)</sup> Gewicht 0,4 StA 2 (5.Sem.) <sup>5)</sup> Gewicht 0,6	1	
10.2	Elektronik/Mikroprozessortechnik (EK)	3	SU, Ü	schrP 60 – 90			1	
10.3	Elektrische Antriebe (ELA)	3	SU, Ü	schrP 60 – 90			1	
11.2	Ingenieurinformatik II (IN II)	2	SU, Ü		LN	KL 60 - 90	1	
11.3	Numerische Lösungsverfahren (NL)	2	SU, Ü	schrP 60 – 90		KL 60 - 90 LN	0,7 0,3	
12	Technische Strömungsmechanik (SM)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120		LN	0,7 0,3	
13	Wärmeübertragung (WÜ)	3	SU, Ü	schrP 60 – 90			1	
14	Technische Thermodynamik (TD)	5	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120		LN	0,7 0,3	
15	Maschinendynamik (MD)	5	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120		LN	0,7 0,3	
16	Kunststofftechnik (KT)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120		LN	0,7 0,3	
17.1	Spanlose Fertigung (SL)	4	SU, Ü	schrP 90 – 120			1	
17.2	Spanende Fertigung (SF)	2	SU, Ü			Kl 60 - 90	1	
18	Meßtechnik (MT)	4	SU, Ü Pr	schrP 60 – 90		LN	0,7 0,3	
19	Regelungs- und Steuerungstechnik (RT)	5	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120		LN	0,7 0,3	
21	Anleitung zum selbstständigen Arbeiten (DA)	4	DA				3	
23	Studiengangspezifische Wahl- pflichtfächer (WP)	8	SU, Ü			Kl 60 - 90	2 <sup>6)</sup>	Stundenaufteilung und Fächerange- bot wird im Studienplan festgelegt
24.1	Thermische Maschinen (ThM)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120		LN	0,7 0,3	
24.2	Strömungsmaschinen (StM)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120		LN	0,7 0,3	
25.2	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach	4	SU, Ü			Kl u/o StA u/o mdlLN	1 <sup>6)</sup>	
	<b>Summe SWS</b>	<b>80</b>						

## II.2 Hauptstudium

Studienschwerpunkt Konstruktiver Maschinenbau, Automatisierungstechnik (KA)

1 lfd. Nr.	2 Fächer	3 SWS	4 Art der Lehrver- anstaltung	5 Prüfung: Art und Dauer in Minu- ten <sup>1)</sup>	6 Endnotenbildende Studienbegleitende Leistungsnachweise <sup>1)</sup>	7 Notenge- wicht	8 Ergänzende Regelungen
KA 1	Computergestützte Entwick- lungsmethoden (CE)	4	SU, Ü		Kl 60 –90	1	
KA 2	Konstruktion III (KO III)	4	SU, Ü Projekt		StA <sup>5)</sup> Projekt <sup>5)</sup>	0,4 <sup>5)</sup> 0,6 <sup>5)</sup>	
KA 3	Mechanik der Tragwerksele- mente (MT)	4	SU, Ü	schrP 90 – 120		1	
KA 4	Finite-Element-Methode (FEM)	4	SU, Ü		Kl 60 – 90 <sup>5)</sup> LN <sup>5)</sup>	0,7 0,3	
KA 5	Automatisierungstechnik (AT)	4	SU, Ü Projekt	schrP 90 –120	Projekt	0,7 0,3	
KA 6	Werkzeugmaschinen (WM)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 –120	LN	0,7 0,3	
KA 7	Robotik (RO)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 –120	LN	0,7 0,3	
	<b>Summe SWS</b>	<b>28</b>					

## II.2 Hauptstudium

Studienschwerpunkt Kunststoffverarbeitungstechnik (KV)

1 lfd. Nr.	2 Fächer	3 SWS	4 Art der Lehrver- anstaltung	5 Prüfung: Art und Dauer in Minuten <sup>1)</sup>	6 Endnotenbildende studienbegleitende Leistungsnachweise <sup>1)</sup>	7 Notengewicht	8 Ergänzende Regelungen
KV 1	Kunststoffverarbeitungsmaschinen (KVM)	4	SU, Ü Projekt		KI 60 – 90 <sup>5)</sup> Projekt <sup>5)</sup>	0,7 0,3	
KV 2	Konstruktion III (KO III)	4	SU, Ü		KI u./o. StA	1	
KV 3	Kunststoffverarbeitungstechnik (KVT)	4	SU, Ü Projekt	schrP 90 – 120	Projekt	0,7 0,3	
KV 4	Werkzeugbau (WB)	4	SU, Ü		KI 60 – 90	1	
KV 5	Polymere Verbundwerkstoffe (PV)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120	LN	0,7 0,3	
KV 6	Mechanik der Polymerwerkstoffe (MP)	4	SU, Ü	schrP 90 – 120		1	
KV 7	Kunststoffrecycling (KR)	4	SU, Ü	schrP 90 – 120		1	
	<b>Summe SWS</b>	<b>28</b>					

## II.2 Hauptstudium

Studienschwerpunkt Lasertechnik (LA)

1 lfd. Nr.	2 Fächer	3 SWS	4 Art der Lehrver- anstaltung	5 Prüfung: Art und Dauer in Minuten <sup>1)</sup>	6 Endnotenbildende Studienbegleitende Leistungsnachweise <sup>1)</sup>	7 Notengewicht	8 Ergänzende Regelungen
LA 1	Lasertechnik (LT)	6	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120	LN	0,7 0,3	
LA 2	Konstruktion III (KO III)	4	SU, Ü Projekt		StA <sup>5)</sup> Projekt <sup>5)</sup>	0,4 0,6	
LA 3	Lasermaterialbearbeitung (LM)	6	SU, Ü Projekt		K1 90 – 120 <sup>5)</sup> Projekt <sup>5)</sup>	0,7 0,3	
LA 4	Lasermesstechnik (LMT)	4	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120	LN	0,7 0,3	
LA 5	Technische Optik (TO)	4	SU, Ü	schrP 90 – 120		1	
LA 6	Verbindungstechnik (VT)	4	SU, Ü		K1 60 – 90	1	
	<b>Summe SWS</b>	<b>28</b>					

## II.2 Hauptstudium

Studienschwerpunkt Mechatronik (MT)

1 Lfd. Nr.	2 Fächer	3 SWS	4 Art der Lehrver- anstaltung	5 Prüfung: Art und Dauer in Minuten <sup>1)</sup>	6 Endnotenbildende Studienbegleitende Leistungsnachweise <sup>1)</sup>	7 Noten- gewicht	8 Ergänzende Regelungen
MT 1	Mechatronische Systeme	4 2	SU, Ü Pr		1 Kl 60-120 u/o 1 StA u/o 1 LN Projekt	0,4 0,6	
MT 2	Signale und Systeme	4	SU, Ü		Kl 60 – 90	1	
MT 3	Automatisierungstechnik und Robotik	4	SU, Ü Pr	schrP 90 - 120	LN	0,7 0,3	
MT 4	Mechatronische Bearbeitungssysteme	4	SU, Ü Pr	schrP 90 – 120	LN	0,7 0,3	
MT 5	Präzisionsbearbeitung	4	SU, Ü Pr		Kl 90 – 120 LN	0,7 0,3	
MT 6	Technische Produktentwicklung	2	SU, Ü		1 Kl 60-120 u/o 1 StA u/o 1 LN	1	
MT 7	Optimierung mechatronischer Systeme	4	SU, Ü Pr		1 Kl 60-120 u/o 1 StA u/o 1 LN	0,7 0,3	
<b>Summe SWS</b>		<b>28</b>					

## II.3 Hauptstudium

### Praktische Studiensemester

#### 1. Praktisches Studiensemester

1 lfd. Nr.	2 Fächer	3 SWS	4 Art der Lehrveranstaltung	5 Prüfungen am Ende des Praktischen Studiensemesters <sup>1)</sup>	6 Ergänzende Regelungen
22.11	Praxisseminar I (PS I)	2	S	LN, Referat	TN
22.2	Betriebsorganisation und Industriebetriebslehre (IL)	2	SU, Ü	Kl 60 – 90 u/o StA u/o mdlLN	
22.3	Arbeitsschutz, Maschinenschutz, Unfallverhütung (UV)	2	SU, Ü	Kl 60 - 90 u/o StA u/o mdlLN	
	<b>Summe SWS</b>	<b>6</b>			

#### 2. Praktisches Studiensemester

1 lfd. Nr.	2 Fächer	3 SWS	4 Art der Lehrveranstaltung	5 Prüfungen am Ende des Praktischen Studiensemesters <sup>1)</sup>	6 Ergänzende Regelungen
22.12	Praxisseminar II (PS II)	2	S	LN, Referat	TN
22.4	Betriebswirtschaftslehre (BW)	2	SU, Ü	Kl 60 – 90 u/o StA u/o mdlLN	
22.5	Rechtslehre (RL)	2	SU, Ü	Kl 60 – 90 u/o StA u/o mdlLN	
	<b>Summe SWS</b>	<b>6</b>			

1) Das Nähere wird im Studienplan festgelegt

2) Ausreichende Bewertung Voraussetzung für das Bestehen der Diplom-Vorprüfung

3) mdlLN in Form eines Kolloquiums oder Referats

4) Prüfungsgegenstand ist nicht der gesamte Inhalt des Fachs

5) Ausreichende Bewertung Voraussetzung für das Bestehen der Diplomprüfung

6) Notengewicht der Einzelfächer gemäß Anteil an Gesamtstundenzahl

#### Erläuterung der Abkürzungen:

SU = seminaristischer Unterricht

Ü = Übung

S = Seminar

Pr = Praktikum

DA = Diplomarbeit

schrP = schriftliche Prüfung

mdlLN = mündlicher Leistungsnachweis

LN = studienbegleitender Leistungsnachweis

mE = mit Erfolg

TN = Teilnahmenachweis

Kl = Klausur

StA = Studienarbeit

SWS = Semesterwochenstunden

ZV = Zulassungsvoraussetzung

## **Anlage 2: Studienziele und Studieninhalte der Fächer**

### **Fach Nr. 24.1: Thermische Maschinen**

#### Richtziel:

Kenntnisse des Verbrennungsprozesses

Fähigkeit zur Anwendung von Grundlagen der Thermodynamik auf Wirkungsweise, Konstruktion und Betriebsverhalten von Thermischen Maschinen

Verbrennungstechnik:

Verbrennungsmotoren: Einteilung der Kolbenmaschinen, thermodynamische Prozesse, Wirkungsgrade, Kenngrößen, Betriebsverhalten, Kinematik des Kurbelgetriebes, Steuerung des Ladungswechsels, Kraft- und Schmierstoffe, Kennfelder, Bauformen, Triebwerke, Massenausgleich, Ventiltrieb, Kühlung, Schmierung, Nebenaggregate

Einblick in die Wasserstofftechnik mit Anwendung: Wasserstoffmotor, Brennstoffzelle

Praktikum

### **Fach Nr. 24.2: Strömungsmaschinen**

#### Richtziel:

Fähigkeit zur Anwendung von Grundlagen der Strömungsmechanik und Thermodynamik auf Wirkungsweise, Konstruktion und Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen

Kennenlernen des Zusammenwirkens von Strömungsmaschine und Anlage

Einblick in das Gebiet der Strömungsmaschinen, Bauweisen und Einsatzgebiete

Pumpen, Verdichter, Wasserturbinen, Gas- und Dampfturbinen, Windturbinen

Grundlagen der Berechnung von Strömungsmaschinen

Kennzahlen, Wirkungsgrade, Geschwindigkeitsplan, Hauptgleichung, Ähnlichkeitsgesetze, Kennfelder

Einsicht in die Mechanismen der Energieübertragung am Laufrad

Energiebilanz, Geschwindigkeitsverhältnisse, Modellgesetze und Kennzahlen

Wirkungsgrade, Werkstoffe, Betriebsverhalten

Praktikum

## **Fach Nr. KA 1: Computerunterstützte Entwicklungsmethoden**

### Richtziel:

Fähigkeit zur Anwendung und Beurteilung des Einsatzes von CAD/CAM-Systemen als Hilfsmittel in Konstruktion, Entwicklung und Fertigung.

Kenntnis der Leistungsfähigkeit der einzelnen Systemkomponenten (Hardware und Software) sowie der Möglichkeiten und Probleme bei der anwendungsübergreifenden Integration des Rechnereinsatzes (CIM).

Begriffe und Einsatzgebiete von CAx-Systemen.

Anwendung von Dimensionierungs- und Auslegungsprogrammen für Maschinenelemente und Komponenten.

Anwendung von 3D CAD Entwicklungssoftware.

Projektbegleitende Dokumentation in vernetzten Rechnersystemen.

Abbildung der Projektmanagementaufgabe durch Planungssoftware.

Simulation von Fertigungsprozessen unter technisch/technologischen und logistischen Aspekten.

CAM Verfahrenskette im Produktionsbereich.

Strategien zur Auswahl, Konfiguration und Einführung von CAD/CAM Systemen unter funktionalen, arbeitsorganisatorischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

## **Fach Nr. KA 2: Konstruktion 3 (Automatisierungstechnik)**

### Richtziel:

Fähigkeit zur Konzeption komplexer Einrichtungen und Anlagen für die Automatisierungstechnik

Im Rahmen praxisorientierter Konstruktionen werden folgende Fähigkeiten erworben:

Anwendung der Konstruktionssystematik

Ablaufplanung einer Automatisierungsaufgabe von der Aufgabenanalyse bis zur Ausarbeitung

Projektmanagementmethoden

Anwendung von geeigneten Kreativitätsmethoden

Technisch-wirtschaftliche Beurteilung sowie Abschätzung der Herstellkosten

Teamorientierte Bearbeitung praxisgerechter Aufgabenstellungen

Sicherheitsgerichtete Normen und Gestaltungsregeln

Projekt

## **Fach Nr. KA 3: Mechanik der Tragwerkselemente**

### Richtziel:

Kenntnisse des plastischen und viskoelastischen Materialverhaltens

Fähigkeit, Bauteile mit plastischem und viskoelastischem Materialverhalten zu dimensionieren

Plastizitätstheorie:

Werkstoffmechanische Grundlagen: Versetzungen, Hysterese, Spannungs-Dehnungs-Verhalten

Plastisches Materialverhalten: Fließberechnungen, Verfestigungsgesetz, Vergleichsspannungen

einachsige Spannungszustände: Stab, Fachwerk, Balken

Traglasttheorie: Fließgelenk, plastische Grenzlast,

Einblick in mehrachsige Spannungszustände

Viskoelastizitätstheorie:

Rheologische Modelle: Kriechen, Relaxation, Retardation

Materialgesetz der linearen Viskoelastizität

elastisch-viskoelastische Analogien

Untersuchung ein- und mehrachsiger Spannungszustände

## **Fach Nr. KA 4: Finite-Element-Methode**

Richtziel:

Umfassende Kenntnisse der Finite-Element-Methode

Fähigkeit, ein FEM-Programmsystem auf konkrete Probleme der Mechanik und Festigkeitslehre systematisch anzuwenden

Finite-Element-Methode: Formulierung der Methode, Berechnungen in der Festkörper- und Strukturmechanik, Lösung der Gleichgewichtsbedingungen und der Bewegungsgleichungen, Lösungsverfahren für Eigenwertprobleme

FEM-Programm: Programmaufbau, Modellgenerierung (Preprozessing), Randbedingungen, Lösungsalgorithmen, Lösungsphase (Solution), Lösungsaufbereitung (Postprozessing), Selektierlogik, Submodelltechnik, Optimierung,

konkrete Beispiele für statische und dynamische Beanspruchung von metallischen, keramischen und polymeren Werkstoffen

**Fach Nr. KA 5: Automatisierungstechnik**Richtziel:

Kenntnis der Automatisierungsverfahren von der Entwicklung eines Produktes bis zu seiner Fertigung und Montage

Kenntnis der zur Steuerung und Regelung von Prozessen notwendigen Geräte und Verfahren sowie von Förder- und Handhabungstechniken

Kenntnisse über die Vernetzung von Automatisierungskomponenten

Kenntnisse über Simulationswerkzeuge zur Planung und Optimierung von Fertigungsanlagen

Ebenenmodell der Produktion; Zuordnung von Automatisierungsaufgaben, Prozeßbegriff, Schnittstellen zu Prozessen: Aktoren, Sensoren

Aufbau, Funktion und Einsatz von Automatisierungsgeräten wie SPS und CNC; Programmierung von SPS

Überblick über Handhabungs-, Zuführungs- und Förderzeuge

Einführung in die Datenkommunikation: Schnittstellen, LAN, Feldbus

Einführung in Simulationswerkzeuge zur Planung und Optimierung von Fertigungsanlagen; Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit verketteter Systeme

Projekt

**Fach Nr. KA 6: Werkzeugmaschinen**Richtziel:

Kenntnis über Aufbau und Betrieb von Werkzeugmaschinen, Arbeitsgenauigkeit, Produktivität, Belastung.

Verständnis der Auslegung aus den Anforderungen.

Fähigkeit dem Teilespektrum das Fertigungsverfahren und die geeignete Werkzeugmaschine zuzuordnen

Grundlagen des Aufbaus und der Funktionen von Werkzeugmaschinen für spanende und spanlose Fertigung Gestell Führung, Lagerung, Antriebe, Steuerung und Regelung, Werkzeugaufnahme und Werkzeuge, mech. Übertragungselemente, Getriebe, Meßsysteme.

Programmieren von CNC-Werkzeugmaschinen; DIN-Programmieren; Rechnergestütztes Programmieren

Einsatz von Werkzeugmaschinen;

Thermisches und dynamisches Verhalten, Genauigkeit; Mengenleistung; Abnahme und Leistungüberprüfung; Einsatzplanung und Betrieb

Wirtschaftliche Bedingungen,

Optimierung der Fertigungskosten; Vergleich unterschiedlicher Fertigungsverfahren.

Praktikum

**Fach Nr. KA 7: Robotik**

Richtziel:

Fähigkeit zur zweckmäßigen Auswahl und zum ökonomischen Einsatz von Industrierobotern, Handhabungseinrichtungen, Greifern und Peripheriegeräten, um Handhabungsoperationen, Fertigungs- und Montageabläufe effizient zu gestalten

Einführung, Definitionen, historische Entwicklung, Aufbau von Industrierobotern, Komponenten eines Robotersystems, Kinematischer Aufbau von Industrierobotern, Roboter-Kinematik, Regelung von Roboterachsen, Antriebssysteme, Effektoren, Sensoren und Wandler, Steuerung und Programmierung, Kenngrößen für Industrieroboter, Anwendungen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Praktikum

## **Studienschwerpunkt Kunststoffverarbeitungstechnik (KV)**

### **Fach Nr. KV 1: Kunststoffverarbeitungsmaschinen**

Richtziel:

Kenntnis der wichtigsten Kunststoffverarbeitungsmaschinen und deren technologischen Prozesse.

Auswahl der geeigneten Maschinen für definierte Teileherstellung.

Überblick der formenden Herstellverfahren.

Maschinen zur Granulatherstellung,

Maschinen zur Folienherstellung, Hohlformmaschinen,

Extruder und deren Zusatzaggregate

Spritzgießmaschinen und deren Zusatzkomponenten.

Automatisierung der Kunststoffverarbeitung.

Anlagen und Komponenten des Kunststoffrecyclings.

Projekt

### **Fach Nr. KV 2: Konstruktion 3 (Kunststoffverarbeitungstechnik)**

Richtziel:

Fähigkeit zur Konzeption komplexer Einrichtungen, Betriebsmittel und Werkzeuge für die Kunststoffverarbeitung

Im Rahmen praxisorientierter Konstruktionen werden folgende Fähigkeiten erworben:

Anwendung der Konstruktionssystematik

Ablaufplanung einer Konstruktion von der Aufgabenanalyse bis zur Ausarbeitung

Anwendung von geeigneten Kreativitätsmethoden

Technisch-wirtschaftliche Beurteilung sowie. Abschätzung der Herstellkosten

Teamorientierte Bearbeitung praxisgerechter Aufgabenstellungen

### **Fach Nr. KV 3: Kunststoffverarbeitungstechnik**

Richtziel:

Kenntnis der wichtigsten Technologien der Kunststoffverarbeitung

Fähigkeit der Zuordnung der geeigneten Verarbeitungstechnologie für definierte Teileherstellung unter wirtschaftlichen und werkstofftechnischen Kriterien.

Überblick der Verarbeitungstechnologien

Technologische Grundlagen; Rheologie, Werkstoffgruppen, Parameter, Kennzahlen

Folien; Gießen, Extrudieren, Blasen, Kalandrieren

Formverfahren; Gießen, Pressen, Spritzgießen

Rapid Prototyping Verfahren; Stereolithographie, Selective Laser Sintering, Laminated Object Manufacturing, Fused Deposition Modeling

Teilegestaltung, Konditionierung

Projekt

#### **Fach Nr. KV 4:      Fach Werkzeugbau**

##### Richtziel:

Kenntnis der Grundlagen der Werkzeuggestaltung und der Werkzeugherstellung.

Fähigkeit zur Auslegung und Gestaltung von Werkzeugen für Kunststoffteile und Produkte unter Beachtung technologischer und wirtschaftlicher Kriterien

Produktionsparameter; Temperaturführung, Druck, Geschwindigkeit, Meß- und Regelungstechnik, Schnittstellen Maschine, Werkzeug, Prozeß,

Normen, Normalien,

Grundaufbau, Standards, Angußformen, Entlüftungstechnik, Entformung,

Werkstoffe für Werkzeug und Produkt; Korrosion, Verschleiß

Qualität, Einflußmöglichkeit

Betriebswirtschaftliche Faktoren,

Prozess-Simulation,

#### **Fach Nr. KV 5:      Polymere Verbundwerkstoffe**

##### Richtziel:

Kenntnisse der charakteristischen Eigenschaften und wichtigsten Herstellungsverfahren

Fähigkeit, polymere Verbundwerkstoffe beanspruchungsgerecht und umweltverträglich einzusetzen

Übersicht, Einteilung, Herstellung von Verbundwerkstoffen, Eigenschaften von Matrix, Verstärkung und Verbundwerkstoff; Liquid Crystal Polymers (LCP), Einsatzgebiete

Berechnungsgrundlagen: anisotrope lineare Viskoelastizität, Theorie der Verstärkung, effektive Materialfunktionen; Verbundwerkstoffe in der Konstruktion

FEM für Verbundwerkstoffe, Bruchverhalten von Verbundwerkstoffen,

Prüfung von homogenen Kunststoffen und polymeren Verbundwerkstoffen

Praktikum

#### **Fach Nr. KV 6:      Mechanik der Polymerwerkstoffe**

##### Richtziel:

Kenntnis der linearen Viskoelastizitätstheorie

Einblick in die Viskoplastizitätstheorie

Fähigkeit, Festigkeitsanalysen für Polymerwerkstoffe analytisch und mit einem FEM-Programm durchzuführen

Einblick in die Rheologie der Kunststoffe  
 Rheologische Modelle (Kriechen, Relaxation, Retardation)  
 Materialgesetz der linearen Viskoelastizität  
 Elastisch-viskoelastische Analogien  
 Finite-Element-Methode für Polymerwerkstoffe  
 Konkrete Anwendungen aus der Praxis

### **Fach Nr. KV 7: Kunststoffrecycling**

#### Richtziel:

Kenntnisse über Verfahren und Anlagen zum Recycling von Polymerwerkstoffen.  
 Fähigkeit, bei der Herstellung und dem Einsatz von Polymerwerkstoffen eine Wiederverwertung zu berücksichtigen.

Sammeln, Lagern, Trennen und Waschen von Kunststoffabfällen, Zerkleinerungsverfahren, Schmelze, Pyrolyse und Hydrierung vermischter sowie Hydrolyse sortenreiner Kunststoffabfälle, Eigenschaftsveränderungen infolge Langzeitbeanspruchung bei der Wiederverwertung, Anlagen zum Kunststoffrecycling

### **Studienschwerpunkt Lasertechnik (LA)**

#### **Fach Nr. LA 1: Lasertechnik**

#### Richtziel:

Kenntnis der grundsätzlichen Funktionsweise von Lasern, der verschiedenen Arten von Lasern und deren Einsatzmöglichkeiten in der Technik.

Fähigkeit zum sicheren Umgang mit Lasern, Erwerb der Sachkunde zur Ausübung der Funktion eines Laserschutzbeauftragten

Atomphysikalische Grundlagen

Laserprinzip: kohärente Lichtverstärkung, Besetzungsinversion, Pumpprozesse, 1., 2. Laserbedingung, Laserresonator, Spiegelsysteme, Moden

Laserarten: Gaslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser, Farbstofflaser

Eigenschaften des Laserlichts: Kohärenz, Modenkupplung, Monochromasie, Frequenzverdopplung

Anwendungen: Materialbearbeitung, Meßtechnik, Nachrichtentechnik, Spektroskopie, Interferometrie, Holographie, Medizinische Anwendungen

Laserschutzvorschriften und Lasersicherheit

Praktikum

#### **Fach Nr. LA 2: Konstruktion III (Lasertechnik)**

#### Richtziel:

Fähigkeit zur Konzeption komplexer Einrichtungen und Anlagen für die Laseranwendung

Kenntnis der einschlägigen sicherheitsgerichteten Gestaltungsregeln

Im Rahmen praxisorientierter Konstruktionen werden folgende Fähigkeiten erworben:

Kenntnis und Anwendung der Konstruktionssystematik  
 Ablaufplanung einer Konstruktion von der Aufgabenanalyse bis zur Ausarbeitung  
 Kenntnis und Anwendung von geeigneten Kreativitätsmethoden  
 Technisch-wirtschaftliche Beurteilung sowie Abschätzung der Herstellkosten  
 Teamorientierte Bearbeitung praxisgerechter Aufgabenstellungen  
 Sicherheitsgerichtete Normen und Gestaltungsregeln  
 Projekt

### **Fach Nr. LA 3: Lasermaterialbearbeitung**

#### Richtziel:

Fähigkeit Laserfertigungsmethoden in Entwicklung und Produktion gezielt einzusetzen sowie neue Fertigungsmethoden zu entwickeln und bekannte Verfahren zu verbessern  
 Kenntnis der Vorgänge bei der Wechselwirkung von Laserlicht mit Werkstoffen  
 Laser für die Materialbearbeitung: CO<sub>2</sub> – Laser, Nd:YAG-Laser, Excimer-Laser  
 Strahlkenngrößen und deren Ermittlung  
 Strahlführung und Strahlformung  
 Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie: Eindringtiefe, Energieeinkopplung, Wärmeleitung, Plasma-bildung  
 Laseranlagen  
 Laserschneiden, Laserbohren, Laserschweißen, Laserhärten, Oberflächenbearbeitung mit Laser  
 Lasermikrobearbeitung, Abtragen und Strukturieren, Laserbeschriften  
 Projekt

### **Fach Nr. LA 4: Lasermeßtechnik**

#### Richtziel:

Fähigkeit Lasertechnologie für verschiedenste Meßaufgaben einzusetzen  
 Kenntnis der Grundprinzipien, Verfahren und Möglichkeiten der Lasermeßtechnik  
 Laserstrahl als geometrischer Richtstrahl,  
 Abstands und Entfernungsmessung: Laufzeitverfahren, Phasenvergleichsverfahren, Autofokussensor, Triangulationsverfahren, Geometrievermessung  
 Laserinterferometrie, Holographische Interferometrie  
 Laserspektroskopie  
 Praktikum

### **Fach Nr. LA 5: Technische Optik**

#### Richtziel:

Sicherheit im Umgang mit den Gesetzen der Optik, Fähigkeit zum Entwurf, Verständnis und praktischen Einsatz optischer Systeme in der Technik, insbesondere in der Lasertechnik.  
 Kenntnis der physikalischen Grundlagen von optischen Geräten und Verfahren. Kenntnis der wichtigsten optischen Instrumente und Meßmethoden.

Optische Abbildung, Reflexion, Refraktion, Polarisierung  
 Optische Bauelemente, optische Gläser, optische Schichten, Gitter, Prismen, Linsen, Spiegel, Filter, Bündelbegrenzung  
 Lichtquellen und Empfänger, strahlungsphysikalische Größen, lichttechnische Größen,  
 Optische Instrumente, Interferenz- und Spektralgeräte, Farbmessung  
 Bestimmung der Kenngrößen optischer Instrumente, Abbildungsfehler  
 Faseroptik, Laseroptik, Optoelektronik, nichtlineare Optik

## **Fach Nr. LA 6:        Verbindungstechnik**

### Richtziel:

Werkstoff- und bauteilgerechter Einsatz der verschiedenen Verbindungs- und Schweißverfahren

Fähigkeit zum Planen und Auslegen von Laseranlagen für Aufgaben der Verbindungstechnik im Geräte- und Maschinenbau.

Stoffschlüssige Verbindungstechniken (Kleben, Löten, ...)

Überblick über die wichtigsten Verfahren zum Schweißen von Metallen und Kunststoffen sowie deren Auswirkungen auf die Eigenschaften der Grundwerkstoffe

Laseranwendung bei stoffschlüssigen Verbindungen, technologische Rahmenbedingungen, Anwendungsvorteile, Energiebilanz, konstruktive Integration

Werkstofftechnische und konstruktive Anforderungen an Laserschweißverbindungen.

Wirtschaftlichkeitsfaktoren.

Praxisbeispiele.

## **Studienschwerpunkt Neue Werkstoffe (NW)**

### **Fach Nr. NW 1:        Pulvermetallurgie und metallische Verbundwerkstoffe**

#### Richtziel:

Kenntnis und Einordnung der wichtigsten Materialien und Fertigungsprozesse

Überblick über die Eisen- und Nichteisenmetalle einschließlich Legierungen

Sintermetalle, pulvermetallurgische Fertigungsverfahren (Pulverherstellung, Formgebung, Verdichten, Sintern, Kalibrieren, Nachbehandlung)

Sprühkompaktieren

pulvermetallurgische Verbundstrukturen (Sinterlegierungen, dimensionsstabile Elektroden)

Metallfasermaterialien (z. B. Metallschäume, -filze); C-faserverstärkte Legierungen und

Produktionsverfahren; Sinterhartmetalle

Metallische Schichtverbundwerkstoffe (z. B. Dämmstoffe)

### **Fach Nr. NW 2:        Konstruktions- und Funktionskeramik**

#### Richtziel:

Kenntnis der Eigenschaften, Herstellung und Verarbeitung der Keramiken und ihrer technischen Anwendungen

keramische Werkstoffe (Eigenschaften, Einteilung, Herstellung)

Keramische Faserverbundwerkstoffe

Methoden zur Erhöhung der Kristallfestigkeit

spezifische Festigkeitskennwerte

praktische Anwendungsbeispiele für Funktionskeramiken (z. B. Kfz-Industrie, Raumfahrt)  
Projekt

### **Fach Nr. NW 3: Neue Polymere**

#### Richtziel:

Kenntnis der Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung der Kunststoffe und polymeren Verbundwerkstoffe

Verbundkonstruktionen, Werkstoffüberblick, spezifische Festigkeitskennwerte

Schichtverbund (z. B. Dämmstoffe)

Faserverbund, glasfaserverstärkte Kunststoffe, sonstige faserverstärkte Polymere

Teilchenverbund (gefüllte Polymere, z. B. Dichtungsmaterialien)

### **Fach Nr. NW 4: Konstruktion und Berechnung (Neue Werkstoffe)**

#### Richtziel:

Fähigkeit, neue Werkstoffe beanspruchungsgerecht und umweltverträglich einzusetzen

Eigenschaften der Matrix- und Verstärkungswerkstoffe

Berechnungsgrundlagen für elastische, keramische und polymere Verbundwerkstoffe

FEM-Analysen für Verbundwerkstoffe

Bruchverhalten und Versagenskriterien

Werkstoff- und beanspruchungsgerechte Konstruktion

Recyclinggerechte Konstruktionslösungen

Projekt

### **Fach Nr. NW 5: Fertigungstechnik**

#### Richtziel:

Kenntnisse über die Herstellung und die Bearbeitungstechnik von Verbundwerkstoffen

Verbindungstechniken

Umformverfahren, Fügeverfahren

Spanabhebende Bearbeitung, laserunterstützte Zerspaltung, Trennverfahren

Lasermaterialbearbeitung

Wasserstrahlschneiden

Verarbeitung verstärkter Kunststoffe (Pressen, Spritzgießen)

Praktikum

### **Fach Nr. NW 6: Materialprüfung und Schadensanalyse**

#### Richtziel:

praktische und theoretische Kenntnisse der Werkstoffprüfung, Bestimmung von Kennzahlen

zerstörende Prüfverfahren und Metallographie

dynamische Prüfung und Standzeittest

technologische Versuche

Korrosionsprüfung

zerstörungsfreie Prüfung

moderne Methoden der Oberflächentechnik und –analytik

spezielle Prüfverfahren für Polymere und Verbundwerkstoffe

praktische Beispiele der Schadensanalyse und –begutachtung  
Praktikum

**Fach Nr. NW 7:      Werkstoff- und Produktrecycling**

Richtziel:

Kenntnisse über die Verfahren und Anlagen zum Werkstoff- und Produktrecycling

Grundlegende Zusammenhänge beim Recycling

Ökonomische und ökologische Aspekte

Verfahren und Anlagen zum Werkstoffrecycling

Recyclingkonzepte für Industrieprodukte und Konsumgüter

Substitutionsstrategien, Wirtschaftlichkeitsanalysen

Beispiele für recyclinggerechte Produktentwicklung

Exkursionen