

## Anlage B.17

## LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR MECHATRONIK

### I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Semester						
	1.	2.	3.	4.			
1. Religion	20	20	20	20	80	(III)	
2. Kommunikation und Schriftverkehr	20	20	-	-	40	II	
3. Wirtschaft und Recht	20	20	-	-	40	III	
4. Mitarbeiterführung und –ausbildung	-	-	20	20	40	III	
5. Angewandte Mathematik	60	60	-	-	120	(I)	
6. Naturwissenschaftliche Grundlagen	20	20	-	-	40	(II)	
7. Angewandte Informatik	40	-	-	-	40	I	
8. Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	20	20	-	-	40	I	
9. Mechanik	20	20	-	-	40	I	
10. Mechatronik	20	20	-	-	40	I	
11. Fertigungstechnik <sup>2</sup>	-	20	40	40	100	I	
12. Elektronik und Digitaltechnik	-	20	80	60	160	I	
13. Steuerungs- und Regelungstechnik	-	-	40	40	80	I	
14. Projektstudien	-	-	-	20	20	II	
Summe A	240	240	200	200	880		
B. Schulautonome Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Semester						
	1.	2.	3.	4.			
Englisch	20	20	20	20	80	I	
Kommunikation und Schriftverkehr	-	-	20	20	40	III	
Kommunikation und Präsentation	-	-	20	20	40	III	
Betriebstechnik	-	-	20	20	40	I	
Soziologie und Mitarbeiterführung	20	20	-	-	40	II	
Maschinen und Anlagen	20	20	-	-	40	I	
Elektrische Maschinen und Anlagen	-	-	20	20	40	I	
Mess- und Prüftechnik	-	-	20	20	40	I	
Robotertechnik	-	-	-	20	20	I	
Hydraulik und Pneumatik	-	-	40	40	80	I	
Qualitätsmanagement	-	-	20	-	20	I	
Umwelttechnik und –management	-	-	-	20	20	II	
Laboratorium für Mechatronik	-	-	-	20	20	I	
Auswahlsumme B	40	40	100	100	280		
Gesamtsumme (A und B)	280	280	300	300	1160		
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen							
mindestens	260	260	260	260	1040		
höchstens	320	320	320	320	1280		

<sup>1</sup> Zur Erlassung schulautonomer Lehrplanbestimmungen siehe Anlage B, Abschnitt II.

<sup>2</sup> Einschließlich Konstruktionsübungen im Ausmaß von 20 Unterrichtseinheiten je Semester.

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten Semester					Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.	Summe	
Unternehmensführung	-	-	40	40	80	II
Zweitsprache Deutsch	80	80	-	-	160	I
Deutsch	-	-	80	80	160	I
Englisch	-	-	80	80	160	I
Angewandte Mathematik	-	-	80	80	160	I

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage B mit folgenden Ergänzungen:

### Fachspezifisches Bildungsziel und Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Werkmeisterschule für Berufstätige für Mechatronik ist schwerpunktmäßig auf den Erwerb von fachtheoretischen und fachpraktischen Fähigkeiten ausgerichtet. Die Absolventinnen und Absolventen sind besonders befähigt, Aufgaben in der Planung und Fertigung von automatisierten technischen Systemen zu übernehmen. Kernbereiche der mechatronischen Ausbildung sind Mechanik, Elektrotechnik, Elektronik und Informatik.

Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion und praxisbezogenen Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis über Konstruktion sowie Ausführung und Ausstattung von technischen Systemen sicher zu stellen,
- eine angemessene allgemeine und betriebswirtschaftliche Bildung zu vermitteln.

### Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventinnen und Absolventen der Werkmeisterschule für Berufstätige für Mechatronik verfügen über folgende technische Kompetenzen:

- Mitwirkung in der Planung und Konstruktion von mechatronischen Systemen,
- ökologische und ökonomische Materialauswahl und Produktionsvorbereitung,
- Koordination der Fertigung sowie Qualitätssicherung,
- Anwendung einschlägiger Software und der Einsatz von CAD-Systemen,
- Kenntnis der einschlägigen Vorschriften und Verfahren.

### Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventinnen und Absolventen der Werkmeisterschule für Berufstätige für Mechatronik insbesondere befähigt werden,

- Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform auszuführen,
- Arbeitsaufträge sowohl eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten zu erledigen,
- sich in den für die Fachrichtung relevanten Bereichen selbstständig weiterzubilden sowie
- mit Kunden und Lieferanten zu kommunizieren, relevante Dokumentationen zu verfassen, Beschreibungen und Fachliteratur zu verstehen.

### Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventinnen und Absolventen der Werkmeisterschule für Berufstätige für Mechatronik liegen in den Bereichen der Planung, Konstruktion, Kalkulation, Herstellung sowie Erhaltung, Betrieb und Wartung von mechatronischen Anlagen.

Auch die Dokumentation von planenden und ausführenden Tätigkeiten mittels einschlägiger Software, die Auswahl, Wartung und Instandhaltung von Betriebseinrichtungen, die Beurteilung und Analyse von Produkten sowie das betriebliche Ausbildungswesen (im Besonderen auch Ausbildung von Lehrlingen) zählen zu den typischen Aufgabenbereichen der Absolventinnen und Absolventen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften über Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz sind Bestandteil aller Tätigkeiten.

**III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage B.

**IV. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage B.

**V. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage B.

**VI. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES****A. Pflichtgegenstände**

„Kommunikation und Schriftverkehr“, „Wirtschaft und Recht“, „Mitarbeiterführung und -ausbildung“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Angewandte Informatik“:

Siehe Anlage B.

**8. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK UND ELEKTRONIK**

Siehe Anlage B.5.

**9. MECHANIK**

Siehe Anlage B.7.

**10. MECHATRONIK****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- das prinzipielle Verständnis des umfassenden Konzeptes der Mechatronik als Kombination von Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik erwerben und
- den Aufbau von einfacheren mechatronischen Systemen beschreiben können.

**Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Mechatronische Systeme:

Überblick über mechatronische Geräte und Produkte in Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistung, Gesundheits- und Privatbereich, wie Industrieroboter und Fertigungsautomaten, Geräte der Büroautomatisierung und der Automatisierung im Dienstleistungsbereich, medizinischer Geräte und Implantate, Haushaltselektronik und -automation, gemeinsame Prinzipien mechatronischer Systeme.

Mechatronische Bauelemente:

Typische mechanische, elektronische und informationstechnische Bauelemente.

Mechatronische Geräte:

Synthese der Bauelemente zu mechatronischen Geräten und Automaten, das mechatronische Konzept.

**11. FERTIGUNGSTECHNIK****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften sowie Verfahren und Maschinen der Formgebung kennen;
- wirtschaftliches Fertigungsverfahren für gestellte Aufgaben auswählen können.

**Lehrstoff:**

2. Semester:

Werkstoffe:

Einteilung und normgerechte Bezeichnung; Aufbau, Eigenschaften und Herstellung der Metalle; Stahlsorten; Eisengusswerkstoffe; Nichtisenmetalle und ihre Legierungen; Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe. Nichtmetallische und Verbundwerkstoffe; Zustandsdiagramme; Wärmebehandlung.

3. Semester:

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Verfahren.

Spanlose Bearbeitungsverfahren:

Gießen, Schmieden, Walzen, Ziehen, Tiefziehen, Biegen, Richten, Fließ- und Strangpressen; Schneiden, Stanzen, Schweißen, Löten, Kleben; Sonderbearbeitungsverfahren.

Vorrichtungen:

Spannvorrichtungen, genormte Bauteile, Baugruppen.

4. Semester:

Spanende Fertigung:

Zerspanungslehre, Schneidwerkstoffe; Abtragende Techniken; Feinbearbeitung; Sonderbearbeitungsverfahren; Messen und Prüfen im Rahmen der Fertigung.

Werkzeugmaschinen:

Bohr-, Dreh-, Fräs- und Schleifmaschinen; CNC-Technik und CNC-Maschinen; Steuerungen; flexible Fertigungszellen, Fertigungsstraßen, Roboter.

**12. ELEKTRONIK UND DIGITALTECHNIK****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- Grundkenntnisse und Verständnis über Aufbau und Anwendung von elektronischen und digitalen Schaltungen erwerben,
- die wichtigsten Komponenten und Technologien der in der Mechatronik und in verwandten Fachgebieten verwendeten Prozessoren und Computer kennen und ihre Anwendung beschreiben können.

**Lehrstoff:**

2. bis 4. Semester:

Analoge Schaltungen:

Bauelemente der Elektronik (Widerstände, Kondensatoren, Dioden, Transistoren, Thyristoren, optoelektronische Bauelemente);

Grundsaltungen (Wirkungsweise, einfache Schaltungstechnik und Anwendung des Transistors als Verstärker und als Schalter);

Stromrichtertechnik und Operationsverstärker;

Stromversorgungstechnik (grundsätzliche Methoden zur Spannungs- und Stromstabilisierung mit aktuellen Schaltungstechniken).

Digitale Schaltungen:

Mikroprozessor-Grundlagen (Grundsaltungen, Adressierung, Speicherelemente, Datenübertragung, Datensicherheit);

Personal Computer (PC-Grundsaltungen, Peripheriebausteine, Bussysteme); Schaltkreisfamilien, Charakteristika von Mikroelektronikbauteilen, Schaltungstechnologie, Fertigungstechnologie, Mikrocomputeraufbau; Interfacetechnik (Systematik und Definition von Schnittstellen, Standardschnittstellen, technische Bussysteme, Eigenschaften von Busbausteinen, Standardbussysteme);

Computertechnik (Rechnerarchitektur, externe Speicher, Ein-/Ausgabegeräte); programmierbare Bauelemente, Controller, Umsetzer, Prozessperipherie, Standardschaltungen, Mikroprozessorkonzepte, Netzwerk-Hardware.

Prozessor- und Computertechnik:

Hardware (Aufbau, Funktion und Organisation von Mikroprozessoranlagen, Organisation von Mikroprozessorsystemen, Signalübertragung, Prinzipien und Grundbegriffe der Signalübertragung, physikalische und mathematische Beschreibung von Signalen, Übertragungswege, Modulation und Demodulation);

Hardware (Aufbau, Funktion und Organisation von Computer-Anlagen, Schnittstellen, Aufbau und Funktion der Stand der Praxis entsprechenden und aktuellen Schnittstellen, Netzwerke, Aufbau und Funktion der lokalen und globalen Vernetzung).

### 13. STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Siehe Anlage B.7.

### 14. PROJEKTSTUDIEN

Siehe Anlage B.

## B. Schulautonome Pflichtgegenstände

„Englisch“, „Kommunikation und Schriftverkehr“, „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage B.

### KOMMUNIKATION UND PRÄSENTATION

Siehe Anlage B.13.

### SOZIOLOGIE UND MITARBEITERFÜHRUNG

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- Grundsätze und Regeln hinsichtlich der soziologischen Erscheinungen in Wirtschaft und Politik kennen und interpretieren können;
- die wichtigsten Grundsätze der Mitarbeiterführung in Bezug auf Konfliktmanagement und Personalentwicklung kennen und für sich und die Mitarbeiter anwenden können;
- in der Gruppe Erfahrungen auf dem Gebiet der Sozialkompetenz und der Kommunikation erleben und interpretieren können, das in der Gruppe erlebte mit Kommunikationshilfen darstellen, auswerten und zum Lehrstoff der Pflichtgegenstände in Bezug setzen können.

#### **Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Wirtschaftssoziologie:

Gesellschafts- und Sozialsysteme, Sozialanalysen, Sozial- und Wirtschaftspsychologie, Organisationssoziologie, Führungstheorien, politische Soziologie, Technik- und Arbeitssoziologie, Gesellschaftspolitik, Sozialpartnerschaft.

Konfliktmanagement:

Grundsätze für Konfliktmanagement, Personalentwicklung und Personalmanagement in Betrieben und Gruppen, Selbstmanagement, Durchspielen von ausgewählten Situationen.

Anwendung:

Praktische Beispiele aus den Themenbereichen wie zB "Kommunikation und Schriftverkehr", "Mitarbeiterführung und -ausbildung", "Fremdsprache und Kommunikation", "Kommunikation und Präsentation".

### MASCHINEN UND ANLAGEN

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- die in der Praxis gebräuchlichsten Maschinenelemente und Maschinenanlagen sowie die in der Praxis verwendeten Aktoren kennen;

- den Aufbau und das Betriebsverhalten der Aktoren in Hinblick auf mechatronische Fragestellungen kennen.

**Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Verbindungselemente:

Lösbare Verbindungen mit Sicherungselementen; nicht lösbare Verbindungen.

Federelemente:

Biegefeder, Torsionsfeder, Gasfeder.

Elemente der drehenden Bewegung:

Achsen, Wellen, Lager, Kupplungen; Mitnehmerverbindungen; Zahnräder und Zahnradgetriebe.

Normkennzeichnung:

Zeichnungsnormen, Beschriftung, Bemaßung, Hauptrisse und Schnittdarstellung.

Kolbenmaschinen:

Kolbenpumpen, Kolbenverdichter, Verbrennungskraftmaschinen.

Strömungsmaschinen:

Wasserturbinen, Verdrängerpumpen, Kreiselpumpen, Dampfturbinen, Gasturbinen, Verdichter.

Fördertechnik:

Hebezeuge; Krananlagen; Aufzüge; Förderanlagen.

Thermische Anlagen:

Dampferzeuger, Wärmetauscher, Wärmepumpen.

Pneumatische Aktoren:

Komponenten der Pneumatik, pneumatische Steuerungen.

Hydraulische Aktoren:

Komponenten der Hydraulik, hydraulische Steuerungen.

## ELEKTRISCHE MASCHINEN UND ANLAGEN

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- Kenntnisse der in der Praxis verwendeten elektrischen Maschinen, Transformatoren und elektrischen Anlagen zur Erzeugung und Anwendung elektrischer Energie erwerben;
- den Aufbau und das Betriebsverhalten dieser Maschinen und Anlagen kennen.

**Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Antriebstechnik:

Grundlegende Bauformen, Schutzarten und Betriebsarten.

Elektrische Maschinen:

Gleichstrommaschinen (Aufbau, Betriebsverhalten); Drehfeldmaschinen (Aufbau und Betriebsverhalten von Asynchronmaschinen); Drehzahlregelungen bei Asynchronmotoren; Einphasenmotoren; Universalmotoren; Synchronmaschinen; Schrittmotoren.

Transformatoren:

Bauformen, Betriebsverhalten.

Elektroinstallationstechnik:

Elektroinstallationen in Gebäuden und Räumen besonderer Art, Errichtungsvorschriften, Leitungsberechnung, Installationspläne; Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen bis 1000 Volt, Räume und Anlagen besonderer Art, Blitzschutzanlagen.

## MESS- UND PRÜFTECHNIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen die in der Maschinenbaupraxis verwendeten Mess- und Prüfverfahren sowie Verfahren der Qualitätssicherung kennen und anwenden können.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Grundlagen der Messtechnik:

Größe und Einheiten für Längen- und Winkelmessung; Mess-, Form- und Lagetoleranzen, Passungen.

Messtheorie:

Messverfahren, Messkette, Messgrößenwandlungen; berührungsfreies Messen; Messmaschinen; CNC-Messtechnik; analoges Messen; Messmittelverwaltung und -überwachung.

Auswertung von Messdaten:

Regelkarten, Stichprobenmessung, Kennzahlen; Messsystemüberwachung.

## ROBOTERTECHNIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen Aufbau und Wirkungsweise der Roboter im Hinblick auf Fragestellungen der Automatisierung kennen.

### **Lehrstoff:**

4. Semester:

Robotertechnik:

Aufbau und Komponenten, Programm- und Sensorsteuerung, Koordinaten-Systeme, Bewegungserzeugung, Betriebsarten.

Automatisierung mit Robotern:

Montageautomatisierung, Fertigungsautomatisierung.

## HYDRAULIK UND PNEUMATIK

Siehe Anlage B.7.

## QUALITÄTSMANAGEMENT

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen die gebräuchlichen Formen der Qualitätskontrolle, der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements kennen.

### **Lehrstoff:**

3. Semester:

Qualitätskontrolle:

Fertigungskontrolle unter Berücksichtigung der statistischen Qualitätskontrolle.

Qualitätsmanagement:

Qualitätssicherungsnormen; Qualitätssicherungssysteme; Q-Handbuch; Q-Audit; TQM - Total-Quality-Management

## UMWELTECHNIK UND -MANAGEMENT

Siehe Anlage B.7.

## LABORATORIUM FÜR MECHATRONIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- Zusammenbau-, Programmier-, Betriebs-, Reparatur- oder Prüfaufgaben bzw. Übungen in der Mechatronik und in verwandten Fachgebieten selbstständig ausführen und auswerten können;
- begleitende Arbeits- und Untersuchungsberichte erstellen, die Aufgaben und Übungen interpretieren und zum Lehrstoff der Pflichtgegenstände in Bezug setzen können.

### **Lehrstoff:**

4. Semester:

Übungen aus den Themenbereichen der fachbezogenen Pflichtgegenstände wie zB „Mechatronik“, „Elektronik und Digitaltechnik“, „Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Maschinen und Anlagen“, „Robotertechnik“, „Mess- und Prüftechnik“, „Elektrische Maschinen und Anlagen“.

### **C. Freigegegenstände**

Siehe Anlage B.