

## Anlage B.5

## LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR ELEKTROTECHNIK

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

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

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. Konstruktionsübungen	20	20	-	-	40	I	
9. Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	40	40	-	-	80	I	
10. Elektrische Messtechnik	40	20	-	-	60	I	
11. Elektrische Maschinen	-	40	20	20	80	I	
12. Elektrische Anlagen	-	20	40	40	100	I	
13. Steuerungs- und Regelungstechnik	-	-	40	40	80	I	
14. Elektronik	-	-	20	20	40	I	
15. Projektstudien	-	-	-	20	20	II	
<b>Summe A</b>	<b>260</b>	<b>260</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>900</b>		
<b>B. Schulautonome Pflichtgegenstände</b>	<b>Unterrichtseinheiten</b>					<b>Summe</b>	<b>Lehrverpflichtungsgruppe</b>
	<b>Semester</b>						
	1.	2.	3.	4.			
Englisch	20	20	20	20	80	I	
Kommunikation und Schriftverkehr	-	-	20	20	40	II	
Betriebstechnik	-	-	20	20	40	II	
Leistungselektronik	-	-	20	20	40	I	
Hochspannungstechnik	-	-	20	20	40	I	
Laboratorium für Elektrotechnik	-	-	40	40	80	I	
<b>Auswahlsumme B</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>220</b>		
<b>Gesamtsumme (A und B)</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>1120</b>		
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.

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten Semester				Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.		
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 Elektrotechnik ist schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtet. Die Absolventinnen und Absolventen sind besonders befähigt, Aufgaben in der Ausführung, technischen Planung/Projektierung und Überprüfung von elektrischen Anlagen zu übernehmen. Kernbereiche der elektrotechnischen Ausbildung sind Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Maschinen und Anlagen, Steuerungs- und Regelungstechnik, Elektronik und Leistungselektronik, Hochspannungstechnik, Elektrische Messtechnik, Konstruktionsübungen mit CAD und Angewandter Informatik.

Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- das für den Beruf erforderliche Fachwissen durch praktische Arbeiten im E-Labor und praxisbezogenen Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis über Konstruktion sowie Ausführung und Prüfen von elektrischen Anlagen sicher zu stellen,
- eine angemessene allgemeine und betriebswirtschaftliche Bildung zu vermitteln.

### Fachliche Kernkompetenzen:

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

- Mitwirkung in der Planung und Projektierung elektrischer Anlagen (Installation, SPS),
- Produktauswahl, Kalkulation und Anbotslegung,
- die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften (elektrische Schutzmaßnahmen),
- die Überprüfung, Instandhaltung, Wartung und Fehlersuche,
- Erstellen der erforderlichen Dokumentationen,
- Anwendung einschlägiger Branchensoftware (CAD-Systeme), Mess- und Prüfgeräte,
- 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 Elektrotechnik insbesondere befähigt werden,

- praktische 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 liegen in den Bereichen der Planung und Ausführung elektrotechnischer Anlagen, der Kalkulation und Anbotslegung, der Aufsicht über die fachgerechte Ausführung und die Prüfung elektrischer Anlagen. Weitere Tätigkeitsfelder sind die Fehlersuche in elektrischen Anlagen/Maschinen/Geräten sowie die Instandhaltung und Wartung elektrischer Anlagen. Ebenso gehört das Steuern und Regeln von Vorgängen mittels

speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) und die Planung von lichttechnischen Anlagen zu deren Aufgaben.

Auch die Dokumentation von elektrischen Anlagen mittels CAD und einschlägiger Branchen-Software, die Überprüfung von elektrischen Anlagen/Geräten/Maschinen 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 sowie elektrischer Schutzmaßnahmen 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. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN**

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

Die Studierenden sollen

- gebräuchliche Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Elektrotechnik oder Elektronik kennen;
- Fertigungsunterlagen verstehen und erstellen können;
- rechnergestützte Konstruktionshilfen bedienen und einsetzen können.

### **Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Technisches Zeichnen:

Normgerechte Darstellung von elektrischen oder elektronischen Baugruppen; Erstellen der Fertigungsunterlagen nach vorgegebenen Schaltungen mittels einschlägiger Software; Bauteil- und Symbolbibliotheken; Stücklistenverwaltung, Dokumentation.

Schaltanlagen:

Darstellungen.

Werkstoffe:

Metalle; Kunststoffe.

## **9. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK UND ELEKTRONIK**

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

Die Studierenden sollen

- die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik als Voraussetzung für das Verständnis von Zusammenhängen kennen und praktisch anwenden können;
- die Grundgesetze der Elektronik kennen und problemorientiert anwenden können.

**Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Grundlagen:

Elektrische Grundgrößen, Einheiten und Gesetze, Leitungsmechanismus.

Magnetisches Feld und Elektromagnetismus:

Erscheinungen und Gesetze; magnetischer Kreis, Induktionsgesetz; charakteristische Größen und Maßeinheiten.

Gleichstromtechnik:

Elektrisches Feld; Stromkreis; Ohmsches Gesetz; Widerstände (Schaltelement, Schaltungen, Temperaturabhängigkeit); Kirchhoffsche Regeln; Strom- und Spannungsquellen; Anpassungen.

Wechselstromtechnik:

Wechselstromkreis; Wechselstromwiderstände, Schaltungen von Widerständen; Elektrische Arbeit und Leistung im Wechselstromkreis; Ein- und Mehrphasensysteme.

Grundlagen der Digitaltechnik:

Darstellung binärer Information; boolesche Verknüpfung; kombinatorische Logik; Schaltalgebra, Schaltsymbole.

## 10. ELEKTRISCHE MESSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen die gebräuchlichsten Messgeräte und Messverfahren kennen.

**Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Grundlagen:

Maßeinheiten; Messfehler und Genauigkeit, Messgeräteempfindlichkeit; analoges und digitales Messprinzip.

Messinstrumente:

Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung elektrischer und elektronischer Messgeräte und Messeinrichtungen.

Messmethoden:

Gebräuchliche Messverfahren der Elektrotechnik und Elektronik; Messen nichtelektrischer Größen.

## 11. ELEKTRISCHE MASCHINEN

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- sichere Kenntnisse der in der Praxis verwendeten elektrischen Maschinen und Transformatoren erwerben;
- den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen kennen.

**Lehrstoff:**

2. bis 4. Semester:

Grundlagen:

Bauformen, Schutzarten, Kühlung, Betriebsarten.

Transformatoren:

Wirkungsweise, Bauformen, Betriebsverhalten.

Gleichstrommaschinen:

Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten; Sonderformen; Drehzahlregelung.

Drehfeldmaschinen:

Asynchronmaschinen; Einphasenmotoren; Universalmotoren; Synchronmaschinen; Schrittmotoren; Drehzahlregelung bei Asynchronmotoren.

Allgemeine Mechanik der Antriebsarten.

Fehlerursachen und Behebungsmöglichkeiten bei elektrischen Maschinen.

## 12. ELEKTRISCHE ANLAGEN

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

Die Studierenden sollen Aufbau, Wirkungsweise und Betrieb der gebräuchlichen elektrischen Anlagen zur Erzeugung und Anwendung elektrischer Energie kennen und einfache Berechnungen durchführen können.

### **Lehrstoff:**

2. bis 4. Semester:

Elektroinstallation:

Leitungs- und Installationsmaterial, Installieren in Gebäuden und Räumen besonderer Art, Errichtungsvorschriften, Leitungsberechnung, Installationspläne.

Schutzmaßnahmen:

Elektrische Anlagen bis 1 000 Volt, Räume und Anlagen besonderer Art, Blitzschutzanlagen.

Lichttechnik:

Größen, Lichtquellen, Planung von Beleuchtungsanlagen.

Niederspannungsanlagen:

Leitungs- und Installationsmaterial; Ortsnetz. Errichtungsvorschriften; Elektrowärme.

Elektrizitätswirtschaft:

Kraftwerksarten, Verbundbetrieb, Tarifsysteme.

Hochspannungstechnik:

Überspannungsschutz, Kurzschlusschutz, Erdschluss, Schaltgeräte und Hochspannungsanlagen.

Allgemeine Steuerungstechnik:

Elemente kontaktbehalteter Steuerungen, Schaltplanarten.

Alternative Energieerzeugung in der Elektrotechnik.

## 13. STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

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

Die Studierenden sollen den Aufbau und die Wirkungsweise der wichtigsten Steuerungs- und Regelungseinrichtungen kennen.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Allgemeine Begriffe:

Steuern, Regeln, Automatisieren.

Steuerungstechnik:

Steuerungsarten, Darstellungs- und Lösungsmethoden von Steuerungsproblemen; Bausteine; speicherprogrammierbare Steuerungen; Bussysteme; weitere Anwendungsbereiche.

Regelungstechnik:

Grundgesetze und Grundelemente; regelungstechnische Grundelemente; Regelkreis und seine Glieder; Hauptgruppen von Reglern; Anwendungen.

## 14. ELEKTRONIK

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

Die Studierenden sollen Grundkenntnisse und Verständnis über Aufbau und Anwendung von elektronischen Schaltungen erwerben.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Bauelemente der Elektronik:

Widerstände, Kondensatoren, Dioden, Transistoren, Thyristoren, optoelektronische Bauelemente.

Grundsaltungen:

Wirkungsweise, einfache Schaltungstechnik und Anwendung des Transistors als Verstärker und als Schalter; Grundzüge der Stromrichtertechnik; Operationsverstärker.

Stromversorgungstechnik:

Grundsätzliche Methoden zur Spannungs- und Stromstabilisierung mit aktuellen Schaltungstechniken.

## 15. PROJEKTSTUDIEN

Siehe Anlage B.

### **B. Schulautonome Pflichtgegenstände**

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

Siehe Anlage B.

## LEISTUNGSELEKTRONIK

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

Die Studierenden sollen Aufbau und Funktion der wichtigsten leistungselektronischen Anwendungen kennen.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik; ungesteuerte Gleichrichterschaltungen.

Netzgeführte Stromrichter:

Gesteuerte Gleichrichter, Wechselrichter, Umrichter; Wechselstromsteller.

Selbstgeführte Stromrichter:

Wechselrichter, Umrichter zur Speisung von Drehfeldmaschinen (Frequenzumrichter), Netzurückwirkungen.

## HOCHSPANNUNGSTECHNIK

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

Die Studierenden sollen den Aufbau und die Errichtungsvorschriften der elektrischen Anlagen mit einer Nennspannung über 1 kV kennen.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Netztechnik:

Transformatorstationen; Netzarten; Hochspannungsmessung; Sternpunktbehandlung; Kurzschlusschutz und Erdschluss.

Schutztechnik:

Erdungsanlagen; schutztechnische Maßnahmen; Überspannungsschutz; Leuchtröhrenanlagen.

## LABORATORIUM FÜR ELEKTROTECHNIK

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

Die Studierenden sollen

- Schaltungs-, Mess- und Prüfaufgaben der Fertigung und der Laboratoriumspraxis im Fachgebiet selbstständig ausführen und kritisch auswerten können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeigneten Messmethoden und Messgeräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen und die Ergebnisse interpretieren können.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Ausgewählte Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Elektrische Messtechnik“, „Elektrische Maschinen“, „Elektrische Anlagen“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Elektronik“, „Leistungselektronik“ und „Hochspannungstechnik“.

### **C. Freigegegenstände**

Siehe Anlage B.

