

**Anlage A/4/8****RAHMENLEHRPLAN FÜR DEN LEHRBERUF  
ANLAGENELEKTRIK****I. STUNDENTAFEL**

Gesamtstundenzahl: 4 Schulstufen zu insgesamt 1 620 Unterrichtsstunden (ohne Religionsunterricht),  
davon in der ersten, zweiten, dritten und vierten Klasse mindestens je 360 Unterrichtsstunden.

Pflichtgegenstände	Stunden
Religion <sup>1</sup>	
Politische Bildung .....	80
Deutsch und Kommunikation .....	120
Berufsbezogene Fremdsprache .....	120
Betriebswirtschaftlicher Unterricht .....	180
Wirtschaftskunde mit Schriftverkehr	
Rechnungswesen <sup>2</sup>	
Fachunterricht	
Elektrotechnik und Elektronik <sup>2</sup> .....	120
Anlagentechnologie .....	180
Angewandte Mathematik <sup>2</sup> .....	160
Steuer-, Mess- und Regeltechnik .....	140
Computergestütztes Zeichnen .....	120
Laboratoriumsübungen .....	360
Projektpraktikum <sup>3</sup> .....	40
Gesamtstundenzahl (ohne Religionsunterricht) .....	1 620
Freigegegenstände	
Religion <sup>1</sup>	
Lebende Fremdsprache <sup>4</sup>	
Deutsch <sup>4</sup>	
Unverbindliche Übungen	
Leibesübungen <sup>4</sup>	
Förderunterricht <sup>4</sup>	

**II. STUNDENAUSMASS UND LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage A, Abschnitt II.

<sup>1</sup> Siehe Anlage A, Abschnitt II.

<sup>2</sup> Dieser Pflichtgegenstand kann in Leistungsgruppen mit vertieftem Bildungsangebot geführt werden.

<sup>3</sup> Dieser Pflichtgegenstand ist frühestens ab der 3. Schulstufe zu führen.

<sup>4</sup> Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### **III. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFF UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE**

#### **PFLICHTGEGENSTÄNDE**

##### **POLITISCHE BILDUNG**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

##### **DEUTSCH UND KOMMUNIKATION**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

##### **BERUFSBEZOGENE FREMDSPRACHE**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

#### **BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHER UNTERRICHT**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

#### **FACHUNTERRICHT**

##### **ELEKTROTECHNIK UND ELEKTRONIK**

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

Der Schüler soll die Grundgesetze der Elektrotechnik und Elektronik als Voraussetzung für das Verständnis von Zusammenhängen und für die weitere fachliche Ausbildung kennen sowie über die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften Bescheid wissen.

Der Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot bzw. der Schüler, der sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereitet, soll zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

###### **Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften.

###### **Stromkreis:**

Größen und Einheiten. Stromarten. Stromquellen. Stromleitung. Widerstände, Spannungsabfälle. Ohmsches Gesetz. Kirchhoffsche Regeln. Widerstandsschaltungen. Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad. Anpassung.

###### **Wirkungen des elektrischen Stromes:**

Wärmewirkung. Magnetische Wirkung. Chemische Wirkung. Lichtwirkung. Physiologische Wirkung.

###### **Magnetismus und Elektromagnetismus:**

Größen und Gesetze. Magnetischer Kreis. Induktionsgesetz. Induktivität. Motor- und Generatorprinzip. Energie und Kraftwirkung. Elektromagnetische Verträglichkeit.

###### **Elektrisches Feld:**

Größen und Gesetze. Energie und Kraftwirkung. Kondensatoren. Kapazität.

###### **Wechselstromtechnik:**

Entstehung. Widerstände. Widerstandsschaltungen. Arbeit, Leistung, Leistungsfaktor. Stromwärme. Transformator. Phasenkompensation.

###### **Dreiphasen-Wechselstromtechnik:**

Erzeugung. Wirkung. Arbeit und Leistung. Dreiphasenkompensation.

###### **Halbleiter:**

Verhalten und Wirkungsweise. Dioden. Transistoren. Leistungshalbleiter.

**Lehrstoff der Vertiefung:**

Komplexe Aufgaben:

Magnetismus und Elektromagnetismus:

Magnetischer Kreis.

**ANLAGENTECHNOLOGIE****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll sichere Kenntnisse über die im Beruf verwendeten Werk- und Hilfsstoffe haben sowie die berufsspezifischen Elektromaterialien kennen.

Er soll den Aufbau, Einsatz und das Betriebsverhalten von Transformatoren, elektrischen Maschinen und Schaltgeräten sowie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften kennen.

Er soll über die physikalischen Grundlagen, Größen und Einheiten der Licht- und Wärmetechnik Bescheid wissen und Kenntnisse über die berufsspezifischen Technologien des Fachgebietes haben.

Er soll die berufsspezifischen Installationstechniken in Gebäuden und im Freien kennen sowie über die einschlägigen Schutzmaßnahmen Bescheid wissen.

**Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften.

Metallische und nichtmetallische Werk- und Hilfsstoffe:

Arten. Eigenschaften. Normung. Verwendung. Bearbeitung. Wärmebehandlung. Korrosion. Oberflächenschutz. Werkstoffprüfung. Entsorgung.

Elektromaterial:

Arten. Verwendung. Entsorgung.

Transformatoren:

Aufbau und Wirkungsweise von Einphasen-, Dreiphasen-Wechselstrom- und Sondertransformatoren.

Elektrische Maschinen:

Aufbau, Einsatz und Betriebsverhalten von Asynchron-, Synchron-, Gleichstrom, Einphasen-Wechselstrom- und Dreiphasen-Wechselstrommaschinen. Sonderbauformen elektrischer Maschinen.

Schaltgeräte:

Anlasserichtungen. Elektronische Motorsteuerungen. Motorschutz.

Lichttechnik:

Physikalische Grundlagen. Größen und Einheiten. Lichterzeugung. Beleuchtungsanlagen. Computerunterstützte Beleuchtungsplanung.

Wärmetechnik:

Physikalische Grundlagen. Größen und Einheiten. Wärmequellen. Wärmebedarf. Grundlagen der Kältetechnik.

Schutzmaßnahmen:

Unfallschutz (Vorschriften. Ursachen. Elektrounfall). Schutzarten elektrischer Betriebsmittel. Maßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen. Erdungsanlagen.

Energie:

Erzeugung. Versorgung. Verteilung.

Installationen in Gebäuden und im Freien:

Anforderungen. Anlagen im Freien. Baustellenanlagen. Hausanschluss und Verteilung. Mess- und Schalteinrichtungen. Blitzschutzanlagen. Überprüfung elektrischer Anlagen. Bestimmungen für Anlagen besonderer Art und Anlagen in Räumen besonderer Art.

Leitungen und Kabeln:

Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung.

Leitungsschutz:

Einrichtungen. Zuordnungen.

## ANGEWANDTE MATHEMATIK

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

Der Schüler soll mathematische Aufgaben aus dem Bereich seines Lehrberufes logisch und ökonomisch planen und lösen können.

Er soll sich der mathematischen Symbolik bedienen sowie Rechner, Tabellen und Formelsammlungen zweckentsprechend benützen können.

Der Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot bzw. der Schüler, der sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereitet, soll zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

### **Lehrstoff:**

Algebra:

Zahlenbereiche, Gleichungen (lineare Gleichungen und Ungleichungen, Formelumwandlungen). Funktionen (Darstellung von Funktionen, lineare Funktionen, Kreisfunktionen). Addition, Subtraktion und Multiplikation von Vektoren.

Geometrie:

Planimetrie (Dreieck, Viereck, Vieleck, Kreis; Pythagoräische Lehrsatzgruppe). Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks.

Elektrotechnik:

Berechnungen aus dem Gebiet der Gleich-, Wechsel-, Einphasen- und Dreiphasen-Wechselstromtechnik.

Licht- und Wärmetechnik:

Berechnungen zur Wärmemenge und Wärmedehnung. Berechnungen zur Lichttechnik.

Mechanik:

Masse. Gewicht. Kraft. Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad.

Installationstechnik:

Berechnungen zur Leistungsbemessung in elektrischen Anlagen. Berechnungen zu Schutzmaßnahmen.

Ergänzende Fertigkeiten:

Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechner, Tabellen und Formelsammlungen.

### **Lehrstoff der Vertiefung:**

Komplexe Aufgaben:

Algebra. Geometrie.

**Schularbeiten: zwei bzw. eine in jeder Schulstufe, sofern das Stundenausmaß auf der betreffenden Schulstufe mindestens 40 bzw. 20 Unterrichtsstunden beträgt.**

## STEUER-, MESS- UND REGELTECHNIK

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

Der Schüler soll die Messgeräte handhaben und instandhalten können und die Messtechnik beherrschen.

Er soll gründliches Wissen über die aktiven und passiven Bauelemente haben sowie die Steuer- und Regelgeräte und -einrichtungen sowie den Aufbau und den Prozess der Steuer- und Regeltechnik kennen.

### **Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften.

Bauelemente:

Aktive und passive Elemente der Elektronik. Kenngrößen. Bauformen. Anwendung.

Signal-, Ruf- und Sprechanlagen:

- Bauteile. Schaltungen.
- Gebäudeleittechnik:
  - Alarm- und Meldeanlagen. Sensorik. Installationsbus.
- Elektromagnetische Schalter:
  - Relais. Schütz.
- Analoge und digitale Messgeräte:
  - Arten. Aufbau. Handhabung. Wirkungsweise. Instandhaltung.
- Messen:
  - Elektrische und nichtelektrische Größen. Messverfahren. Messwerterfassung. Messwertübertragung. Sondermessverfahren.
- Steuern und Regeln:
  - Begriffe. Größen. Steuer- und Regeleinrichtungen.
- Prozessleittechnik:
  - Bustechnik. Netzwerktopologien.
- Leistungselektronik:
  - Bauelemente. Operationsverstärker. Stromrichter in der Energietechnik. Wechselstromsteller.
- Analog- und Digitaltechnik:
  - Bauelemente. Logische Grundsaltungen.
- Speicherprogrammierbare Steuerungen:
  - Aufbau. Programmierung.

## COMPUTERGESTÜTZTES ZEICHNEN

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

Der Schüler soll Werkzeichnungen computergestützt, normgerecht, technisch richtig und sauber ausführen sowie lesen können, um an Hand von Plänen und elektrotechnischen Zeichnungen selbstständig und wirtschaftlich arbeiten zu können.

### **Lehrstoff:**

Technisches Zeichnen:

Normen. Symbole und Schaltzeichen. Bemaßung. Maßstäbe.

Computergestütztes Zeichnen:

Einführung in die Softwareanwendung. Grundlagen der CAD-Technik.

Elektrotechnische Skizzen und Zeichnungen:

Lesen von Bau- und Schaltplänen. Zusammenstellungszeichnungen. Ein- und mehrlinige Schaltpläne elektronischer Einrichtungen. Entwicklung von Stromlaufpläne. Installationspläne mit Materialzusammenstellungen. Verlegungs- und Blitzschutzpläne. Schaltpläne aus der Steuer- und Regeltechnik.

## LABORATORIUMSÜBUNGEN

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

Der Schüler soll die Mess- und Prüfinstrumente handhaben und instandhalten sowie grundlegende Programmierungen am Mikrocomputer durchführen können.

Er soll praxisrelevante Steuer- und Regelaufgaben sicher durchführen sowie berufsbezogene Mess- und Schaltübungen ausführen können.

Er soll pneumatische Anlagen simulieren, ihre Betriebsverhältnisse erfassen, die einschlägigen Vorschriften beachten sowie über Unfallverhütung Bescheid wissen.

Er soll Prozesse der elektrischen Anlagen simulieren, um dadurch die Betriebsverhältnisse eingehend erfassen sowie Fehler und Störungen erkennen und beheben zu können.

**Lehrstoff:**

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen.

Mess- und Prüfinstrumente:

Arten. Handhaben. Instandhalten.

Mess- und Schaltübungen:

Messen von Widerständen. Übungen zur Induktivität und Kapazität. Fehlersuchen. Versuche zum Magnetismus. Übungen mit Lampen, Widerständen und Schaltern. Schaltübungen zur Installationstechnik.

Steuer- und Regeltechnik:

Aufbau pneumatischer und elektropneumatischer Schaltungen und Steuerungen. Simulation nach Schaltplänen. Funktionsprüfung. Fehlersuche und -behebung. SPS. Messung an Regelkreisen.

Prozessleittechnik:

Bustechnik. Netzwerktopologien.

Elektrotechnik:

Versuche und Übungen zum Dreiphasen-Wechselstrom. Messungen an Antriebsmaschinen, Transformatoren, Stromrichtern und wärmetechnischen Geräten.

Elektronik:

Versuche zur Analog- und Digitaltechnik. Messungen an aktiven und passiven Bauelementen. Schaltungen der Leistungselektronik.

Mikrocomputer:

Aufbau. Grundlegende Programmierung. Auswertung von Messergebnissen.

## PROJEKTPRAKTIKUM

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll unter Einbeziehung von Maßnahmen der Qualitätssicherung mehrere berufsspezifische Aufgaben als zusammenfassende Arbeiten projektieren, ausführen und präsentieren können.

Er soll dabei der Berufspraxis entsprechend durch Verknüpfung der technischen, mathematischen und zeichnerischen Sachverhalte Analysen, Bewertungen und kundenorientierte Lösungen darstellen können.

**Lehrstoff:**

Projektieren von Arbeitsaufträgen:

Erstellen eines Arbeits- und Einsatzplanes nach Vorgabe einer Aufgabenstellung. Festlegen der Planungsabläufe. Auswahl der Projektierungshilfsmittel. Beschaffen und Überprüfen der erforderlichen Materialien und Werkstoffe. Durchführen der Arbeiten unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Qualitätssicherung gemäß den festgelegten Arbeitsabläufen.

Präsentationen:

Darstellen von Projektarbeiten. Präsentieren der Arbeitsergebnisse.

**Gemeinsame didaktische Grundsätze:**

Das Hauptkriterium für die Auswahl und Schwerpunktsetzung des Lehrstoffes ist die Anwendbarkeit auf Aufgaben der beruflichen Praxis.

Nützlich sind Aufgaben, die Lehrinhalte verschiedener Themenbereiche oder Pflichtgegenstände kombinieren. Desgleichen sind bei jeder Gelegenheit die Zusammenhänge zwischen theoretischer Erkenntnis und praktischer Anwendung aufzuzeigen.

Zwecks rechtzeitiger Bereitstellung von Vorkenntnissen und zur Vermeidung von Doppelgleisigkeiten ist die Abstimmung der Lehrer untereinander wichtig.

In „Angewandte Mathematik“ stehen - auch bei der Behebung allfälliger Mängel in den mathematischen Grundkenntnissen und Fertigkeiten - Aufgabenstellungen aus den fachtheoretischen Pflichtgegenständen im Vordergrund. Den Erfordernissen der Praxis entsprechend, liegt das Hauptgewicht in der Vermittlung des Verständnisses für den Rechengang und dem Schätzen der Ergebnisse.

Der Unterrichtsgegenstand „Laboratoriumsübungen“ sollen dem Schüler die Möglichkeit geben, jene Techniken zu erlernen, die die betriebliche Ausbildung ergänzen. Er ist in Verbindung zu den fachtheoretischen Unterrichtsgegenständen zu führen und den individuellen Vorkenntnissen der Schüler anzupassen.

Im „Projektpraktikum“ ist insbesondere beim Projektieren und Bearbeiten von Arbeitsaufträgen auf die praxisbezogene Kundenbetreuung Wert zu legen. Es soll den Schüler zum logischen und vernetztem Denken führen und technische, mathematische und zeichnerische Fachgebiete verknüpfen. Dabei empfiehlt sich, dass Schüler Projekte mit verschiedener Arbeitsdauer und differenten Schwierigkeitsgraden im Team planen und erarbeiten.

Der Einsatz EDV-gestützter Geräte ist grundsätzlich zu empfehlen.

Bei jeder sich bietenden Gelegenheit ist auf die geltenden Vorschriften zum Schutze des Lebens und der Umwelt hinzuweisen.

## **FREIGEGENSTÄNDE**

### **LEBENDE FREMDSPRACHE**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### **DEUTSCH**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

## **UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

### **LEIBESÜBUNGEN**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

## **FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.