

## Anlage A/18/4

## RAHMENLEHRPLAN FÜR DEN LEHRBERUF KONSTRUKTEUR/KONSTRUKTEURIN

### I. STUNDENTAFEL

Gesamtstundenzahl: 4 Schulstufen zu insgesamt 1 620 Unterrichtsstunden (ohne Religionsunterricht), davon in der ersten, zweiten, dritten und vierten Schulstufe 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	
Technologie <sup>2</sup>	200
Angewandte Mathematik <sup>2</sup>	200
Laboratoriumsübungen <sup>3</sup>	240
Konstruktionsübungen	400
Projektlabor <sup>4</sup>	80
<b>Gesamtstundenzahl (ohne Religionsunterricht)</b>	<b>1 620</b>
<hr/>	
<b>Freigegegenstände</b>	
Religion <sup>1</sup>	
Lebende Fremdsprache <sup>5</sup>	
Deutsch <sup>5</sup>	
Angewandte Mathematik	160
<hr/>	
<b>Unverbindliche Übung</b>	
Bewegung und Sport <sup>5</sup>	
<hr/>	
<b>Förderunterricht<sup>5</sup></b>	
<hr/>	

1 Siehe Anlage A, Abschnitt II.

2 Dieser Pflichtgegenstand kann in Leistungsgruppen mit vertieftem Bildungsangebot geführt werden.

3 Laboratoriumsübungen kann geteilt werden in: Fertigungstechnische Laboratoriumsübungen, Prozessorientierte Laboratoriumsübungen.

4 Dieser Pflichtgegenstand ist frühestens ab der dritten Schulstufe zu führen.

5 Siehe Anlage A, Abschnitt III.

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

Siehe Anlage A, Abschnitt II.

### **III. GEMEINSAME DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

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

Nützlich sind die 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 Lehrerinnen und 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.

„Laboratoriumsübungen“ bzw. „Konstruktionsübungen“ sollen den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zum Üben jener Techniken geben, die die betriebliche Ausbildung ergänzen. Sie sind in Verbindung zu den fachtheoretischen Unterrichtsgegenständen zu führen und den individuellen Vorkenntnissen der Schülerinnen und Schüler anzupassen.

Insbesondere im „Projektlabor“ ist beim Projektieren und Durchführen von Arbeitsaufträgen auf die praxisbezogene Kundinnen- und Kundenbetreuung (intern und extern) Wert zu legen.

Schülerinnen und Schüler sind zum logischen, vernetzten und kreativen Denken zu führen. Dies erfordert bei der Durchführung einer Projektaufgabe die Berücksichtigung verschiedener Wissensgebiete und erfordert somit die Vernetzung der Sachverhalte unterschiedlicher Pflichtgegenstände.

Dabei ist möglichst zu beachten, dass Projekte mit verschiedener Arbeitsdauer und unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden im Team durchgeführt werden.

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

## **IV. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFF 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

### TECHNOLOGIE

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen Kenntnisse über die im Beruf verwendeten Werk- und Hilfsstoffe haben, sie fachgerecht auswählen sowie über deren vorschriftsmäßige Entsorgung Bescheid wissen.

Sie sollen mit den im Beruf eingesetzten Werkzeugen, Maschinen, Vorrichtungen und Geräten sowie mit den berufsspezifischen Fertigungstechniken vertraut sein.

Sie sollen die berufseinschlägigen Sicherheitsvorschriften kennen sowie Kenntnisse im berufsbezogenen Qualitätsmanagement haben.

Sie sollen die für den jeweiligen Schwerpunkt wichtigen Grundlagen der Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Elektrotechnik und Elektronik kennen sowie über die Automatisierungstechnik Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler in den Schwerpunkten Werkzeugbautechnik und Maschinenbautechnik sollen über Arbeits- und Kraftmaschinen, Maschinenelemente sowie über den Formen- und Werkzeugbau für die fachgerechte Ausführung schwerpunktspezifischer Konstruktionen Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler in den Schwerpunkten Stahlbautechnik und Metallbautechnik sollen über die Arbeits- und Kraftmaschinen, über die Maschinenelemente sowie die bauphysikalischen Grundlagen für die fachgerechte Ausführung schwerpunktspezifischer Konstruktionen Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler im Schwerpunkt Installations- und Gebäudetechnik sollen zusätzlich über bauphysikalische Grundlagen sowie über energieeffizientes und umweltbewusstes Bauen für die fachgerechte Ausführung schwerpunktspezifischer Konstruktionen Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler im Schwerpunkt Elektroinstallationstechnik sollen zusätzlich über Energiegewinnung und -verteilung sowie über Sicherheits- und Alarmanlagen für die fachgerechte Ausführung schwerpunktspezifischer Konstruktionen Bescheid wissen.

Die Schülerinnen und Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot bzw. jene, die sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereiten, sollen zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

#### **Lehrstoff:**

Berufseinschlägige Sicherheitsvorschriften. Qualitätsmanagement.

Metallische und nichtmetallische Werk- und Hilfsstoffe:

Arten. Eigenschaften. Normung. Verwendung. Bearbeitung. Entsorgung.

Werkzeuge, Maschinen, Vorrichtungen und Geräte:

Arten. Aufbau. Wirkungsweise. Einsatz.

Technisches Grundlagenwissen:

Mechanik. Hydraulik. Pneumatik. Elektrotechnik. Elektronik.

Fertigungstechniken:

Spanende und spanlose Formgebung. Wärme- und Oberflächenbehandlung. Korrosion und Korrosionsschutz. Füge- und Trenntechniken.

Zusätzlich für die Schwerpunkte Werkzeugbautechnik, Maschinenbautechnik

Maschinenelemente:

Normen. Passungen und Toleranzen. Kraftübertragungselemente. Lager. Verbindungselemente. Sicherungselemente. Hydraulische und pneumatische Antriebe und Bauelemente.

Arbeits- und Kraftmaschinen:

Arten. Aufbau. Funktion. Einsatz. Einbau. Ausbau. Justierung. Prüfung und Wartung.

Automatisierungstechnik:

Begriffe. Größen. Mechanische, hydraulische, pneumatische, elektrische und elektronische Steuer- und Regelsysteme. CNC-Technik. SPS-Technik.

Formen- und Werkzeugbau:

Arten. Normalien. Aufbau. Verwendung.

Zusätzlich für die Schwerpunkte Stahlbautechnik, Metallbautechnik

Maschinenelemente:

Normen. Passungen und Toleranzen. Kraftübertragungselemente. Lager. Verbindungselemente. Sicherungselemente. Hydraulische und pneumatische Antriebe und Bauelemente.

Arbeits- und Kraftmaschinen:

Arten. Aufbau. Funktion. Einsatz. Einbau. Ausbau. Justierung. Prüfung und Wartung.

Automatisierungstechnik:

Begriffe. Größen. Mechanische, hydraulische, pneumatische, elektrische und elektronische Steuer- und Regelsysteme. CNC-Technik.

Bauphysikalische Grundlagen:

Wärme-, Schall-, Brand- und Objektschutz. Schließtechniken.

Zusätzlich für den Schwerpunkt Installations- und Gebäudetechnik

Rohrsysteme und -verbindungen:

Arten. Herstellung. Montage. Justierung. Prüfung. Förder-, Sicherheits- und Sperrvorrichtungen.

Rohrleitungs- und Regelsysteme:

Arten. Verlegung. Wartung. Instandsetzung.

Energiegewinnung und -verteilung:

Arten. Aufbau. Wirkungsweise. Einsatz.

Bauphysikalische Grundlagen:

Wärme. Schall-, Brand- und Objektschutz.

Zusätzlich für den Schwerpunkt Elektroinstallationstechnik

Elektroinstallationstechnik:

Handelsübliches Elektromaterial. Tragsysteme. Leitungen und Kabelsysteme. Leitungsschutz. Unfallschutz. Schutzmaßnahmen. Optimierung.

Installationen in Gebäuden und im Freien:

Anforderungen. Installationen in Räumen besonderer Art. Anlagen im Freien. Hausanschluss und Verteilung. Gebäudeleittechnik. Blitzschutzanlagen. Überspannungsschutz. Überprüfung elektrischer Anlagen.

Energiegewinnung und -verteilung:

Arten. Aufbau. Wirkungsweise. Einsatz.

Sicherheits- und Alarmanlagen:

Arten. Einsatz. Aufbau. Funktion.

### **Lehrstoff der Vertiefung:**

Komplexe Aufgaben:

Metallische und nichtmetallische Werk- und Hilfsstoffe.

Werkzeuge, Maschinen, Vorrichtungen und Geräte.

Zusätzlich für die Schwerpunkte Werkzeugbautechnik, Maschinenbautechnik

Automatisierungstechnik. Formen- und Werkzeugbau.

Zusätzlich für die Schwerpunkte Stahlbautechnik, Metallbautechnik

Automatisierungstechnik.

Zusätzlich für den Schwerpunkt Installations- und Gebäudetechnik

Energiegewinnung und -verteilung.

Zusätzlich für den Schwerpunkt Elektroinstallationstechnik

Elektroinstallationstechnik.

## ANGEWANDTE MATHEMATIK

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen mathematische Aufgaben aus dem Bereich ihres Schwerpunktlehrberufes logisch und ökonomisch planen und lösen können.

Sie sollen sich der mathematischen Symbolik bedienen sowie Rechner, Tabellen und Formelsammlungen zweckentsprechend benützen können.

Die Schülerinnen und Schüler der Leistungsgruppe mit vertieftem Bildungsangebot bzw. jene, die sich auf die Berufsreifeprüfung vorbereiten, sollen zusätzlich komplexe Aufgaben zu einzelnen Lehrstoffinhalten lösen können.

### **Lehrstoff:**

Mathematische Berechnungen:

Zahlenbereiche. Gleichungen. Formelumwandlungen. Potenzen. Längen-, Flächen-, Volums-, Masse- und Gewichtsberechnungen.

Berechnungen zur Geometrie:

Planimetrie. Trigonometrie des recht- und schiefwinkligen Dreiecks. Koordinatenberechnungen.

Berechnungen zur Elektrotechnik:

Ohmsches Gesetz. Widerstand. Elektrische Arbeit und Leistung. Gleich-, Wechsel- und Dreiphasenstromtechnik.

Berechnungen zur Mechanik:

Geradlinige und kreisförmige Bewegungen. Kraft. Moment. Arbeit. Leistung. Wirkungsgrad. Reibung. Festigkeit. Wärme. Übersetzungen. Dimensionierungen. Strömungsgeschwindigkeit.

Ergänzende Fertigkeiten:

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

### **Lehrstoff der Vertiefung:**

Komplexe Aufgaben:

Berechnungen zur Geometrie:

Planimetrie. Trigonometrie.

Berechnungen zur Mechanik. Berechnungen zur Elektrotechnik.

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

## LABORATORIUMSÜBUNGEN

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Mess- und Prüfinstrumente handhaben und praxisrelevante Mess-, Prüf- und Schaltübungen ausführen können.

Sie sollen schwerpunktspezifische Übungen mittels der CAD-CAM sowie CAQ-Technik ausführen können.

Sie sollen schwerpunktgemäße Aufgaben zur Pneumatik und Elektropneumatik, zur Hydraulik und Elektrohydraulik ausführen können, das Betriebsverhalten erfassen sowie über Unfallverhütung und Schutzmaßnahmen Bescheid wissen.

Sie sollen mechanische und zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen ausführen sowie ihre Bedeutung für die Praxis erkennen und nachvollziehen können.

Sie sollen berufsbezogene schwerpunktmäßige Übungen im Bereich der Installations- und Gebäudetechnik bzw. der Elektroinstallationstechnik durchführen können, um dadurch die Kenntnisse für die Konstruktionsaufgaben festigen zu können.

### **Lehrstoff:**

Unfallverhütung. Schutzmaßnahmen. Erstellen von Messprotokollen.

Fertigungstechnische Laboratoriumsübungen

Mess- und Prüfinstrumente:

Arten. Handhaben. Instandhalten.

Zusätzlich für die Schwerpunkte Werkzeugbautechnik, Maschinenbautechnik, Stahlbautechnik, Metallbautechnik

CAD-CAM:

Übungen zur Geometrie- und Programmerstellung. Transfer von Daten. Werkzeugvoreinstellen und Werkzeugverwalten. Fertigen auf CNC-Maschinen.

CAQ:

Erfassen, Auswerten und Dokumentieren von Messdaten.

Prozessorientierte Laboratoriumsübungen

Elektrotechnik:

Übungen mit Schalt- und Bauelementen. Übungen aus dem Bereich der Messtechnik. Schaltübungen. Übungen an einfachen Stromkreisen. SPS.

Pneumatik und Elektropneumatik:

Übungen mit pneumatischen und elektropneumatischen Schaltungen.

Hydraulik und Elektrohydraulik:

Übungen mit hydraulischen und elektrohydraulischen Schaltungen.

Zusätzlich für die Schwerpunkte Werkzeugbautechnik, Maschinenbautechnik, Stahlbautechnik, Metallbautechnik

Werkstoffprüfung:

Übungen zu Werkstattprüfverfahren. Metallographisches Prüfen. Härte prüfen. Mechanisch-technologisches Prüfen. Übungen zu zerstörungsfreien Prüfverfahren.

Zusätzlich für den Schwerpunkt Installations- und Gebäudetechnik

Installations- und Gebäudetechnik:

Übungen zur Wärme-, Schall-, Druck- und Strömungstechnik.

Zusätzlich für den Schwerpunkt Elektroinstallationstechnik

Elektronik:

Übungen zur analogen und digitalen Messtechnik. Messungen an aktiven und passiven Bauelementen. Aufbauen von und Üben mit Schaltungen der Leistungselektronik.

## KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen unter Beachtung der Zeichennormen sowie unter Verwendung der zeitgemäßen Geräte und Materialien Skizzen und Werkzeichnungen manuell und mit rechnergestützten Systemen ausführen sowie lesen können.

Sie sollen Konstruktionen schwerpunktspezifischer Projekte unter Bedachtnahme eines modernen Projektmanagements und unter Einbeziehung von Maßnahmen der Qualitätssicherung von der Planung bis zur Fertigstellung realisieren können.

Sie sollen dabei der Berufspraxis entsprechend durch Verknüpfung der technischen, mathematischen, zeichnerischen und wirtschaftlichen Sachverhalte Lösungen darstellen und präsentieren können.

### **Lehrstoff:**

Manuelles und computergestütztes Zeichnen:

Geräte und Materialien. Zeichennormen. Modellaufnahmen. Freihandskizzen. Konstruktionen.

Projektieren bzw. Konstruieren:

Erstellen von Plänen nach Vorgabe. Festlegen des Terminplanes. Auswählen der Materialien. Ausarbeiten von Lösungsvarianten zur Aufgabenstellung. Berechnen. Dimensionieren. Entwerfen. Realisieren auf rechnergestützten Systemen. Dokumentieren. Präsentieren.

## PROJEKTLABOR

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen unter Einbeziehung von Maßnahmen der Qualitätssicherung mehrere berufsspezifische, ihrer schwerpunktmäßigen Ausbildung entsprechende Aufgaben als komplexe, gesamthafte Arbeiten projektieren, durchführen und darstellen können.

Sie sollen dabei der Berufspraxis entsprechend durch Verknüpfung von allgemein bildenden, sprachlichen, betriebswirtschaftlichen, technischen, mathematischen und zeichnerischen Sachverhalten Analysen und Bewertungen durchführen sowie berufsorientierte Lösungen dokumentieren und präsentieren können.

### **Lehrstoff:**

Projektplanung:

Erstellen eines Arbeits- und Einsatzplanes nach Vorgabe einer Aufgabenstellung. Festlegen der Arbeitsverfahren und Arbeitsabläufe. Auswahl der einzusetzenden Werkzeuge, Maschinen, Vorrichtungen und Einrichtungen.

Projektdurchführung:

Erstellen, Beurteilen und Auswerten der Test- und Diagnoseergebnisse. Beschaffen und Überprüfen der erforderlichen Materialien und Werkstoffe. Durchführen der Arbeiten unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Qualitätssicherung gemäß den festgelegten Arbeitsabläufen.

Projektdarstellung:

Dokumentieren, Präsentieren und Evaluieren der Projektarbeiten.

## FREIGEGENSTÄNDE

### LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### DEUTSCH

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

## ANGEWANDTE MATHEMATIK

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

Die Schülerinnen und Schüler sollen ausgehend von den berufsspezifischen mathematischen Aufgabenstellungen zusätzliche Qualifikationen zur Lösung komplexer Aufgaben haben.

Sie sollen die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten selbstständig anwenden und weiterentwickeln können.

Sie sollen sich der mathematischen Symbolik bedienen sowie Rechner, Tabellen, Formelsammlungen und EDV-gestützte Programme zweckentsprechend benutzen können.

### **Lehrstoff:**

Integration von Vorkenntnissen:

Mengenlehre, Zahlenmengen, Potenzen, Rechnen mit Termen.

Aussagenlogik:

Funktionsbegriff, lineare Funktion. Lineare Gleichungen und Ungleichungen mit einer Variablen; lineare Gleichungssysteme und Ungleichungssysteme, lineare Optimierung. Polynomfunktionen; Gleichungen höheren Grades.

Berufsspezifische Anwendungen:

Winkelfunktionen, Kraft und Drehmoment, Kräftezerlegung, Hebelgesetz, Auflagerkräfte.

Finanzmathematik:

Zinseszins- und Rentenrechnung, Schuldentilgung, Investitionsrechnung, Kurs- und Rentabilitätsrechnung.

Exponential- und logarithmische Funktionen:

Wachstums- und Abnahmeprozesse, Simulationsverfahren in Form von Fallbeispielen, Exponentialgleichungen.

Folgen und Reihen:

Begriff, Eigenschaften, Grenzwert, Summenformel endlicher und unendlicher Reihen.

Wahrscheinlichkeitsrechnung:

Klassischer und statischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, Darstellungen und Kenngrößen von diskreten und stetigen Verteilungen.

Beschreibende Statistik:

Häufigkeitsverteilungen und ihre Darstellungen, Zentralmaße, Streuungsmaße, Regression, Korrelation und Kontingenz.

Beurteilende Statistik:

Schätzverfahren, Statistische Modelle des Qualitätsmanagements, Testen von Hypothesen.

Differentialrechnung:

Einführung in die Differentialrechnung. Differenzen und Differenzialquotient, Differentiationsregeln, Funktionsdiskussion, Extremwertaufgaben.

Integralrechnung:

Stammfunktion und bestimmtes Integral, Integrationsregeln, numerische Integration.

Grafische Darstellungen:

Grafische Darstellungen einfacher und komplexer Funktionen mittels EDV-gestützter Programme.

#### **Didaktische Grundsätze:**

Hauptkriterium für die Lehrstoffauswahl ist der Beitrag zur Vorbereitung auf die Berufsreifeprüfung.

Der Unterricht geht von der engen Verbindung zum Pflichtgegenstand „Angewandte Mathematik“ aus und führt zu themenkonzentrierten, gesamtmathematischen Schwerpunkten.

Problemstellungen, die sich am Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler orientieren, sind Grundlage für die Aufgabenstellung und fördern die Auseinandersetzung mit den Erarbeitungs- und Lösungswegen.

Übungen sollen sich an den individuellen Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler orientieren und dadurch unterschiedliche Vorkenntnisse und bestehende Defizite ausgleichen bzw. abbauen.

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

## **UNVERBINDLICHE ÜBUNG**

### **BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.

### **FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage A, Abschnitt III.