

BUNDESGESETZBLATT

FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1996

Ausgegeben am 17. Oktober 1996

181. Stück

566. Verordnung: Lehrpläne der Werkmeisterschulen für Berufstätige und Lehrplan der Bauhandwerkerschulen

566. Verordnung des Bundesministers für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten über die Lehrpläne der Werkmeisterschulen für Berufstätige und über den Lehrplan der Bauhandwerkerschulen

Auf Grund des Schulorganisationsgesetzes, BGBl. Nr. 242/1962, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. Nr. 330/1996, insbesondere dessen §§ 6, 58 und 59, sowie des § 7 Abs. 1 des Bundeslehrer-Lehrverpflichtungsgesetzes, BGBl. Nr. 244/1965, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. Nr. 201/1996, wird verordnet:

§ 1. (1) Für die nachstehend genannten Werkmeisterschulen für Berufstätige werden die in der jeweils angeführten Anlage enthaltenen Lehrpläne erlassen:

1. Werkmeisterschule für Berufstätige für Bauwesen (Anlage A.1)
2. Werkmeisterschule für Berufstätige für Bio- und Lebensmitteltechnologie (Anlage A.2)
3. Werkmeisterschule für Berufstätige für Technische Chemie und Umwelttechnik (Anlage A.3)
4. Werkmeisterschule für Berufstätige für Elektrotechnik (Anlage A.4)
5. Werkmeisterschule für Berufstätige für Industrielle Elektronik (Anlage A.5)
6. Werkmeisterschule für Berufstätige für Maschinenbau (Anlage A.6)
7. Werkmeisterschule für Berufstätige für Sanitär- und Heizungstechnik (Anlage A.7)
8. Werkmeisterschule für Berufstätige für Kunststofftechnik (Anlage A.8)
9. Werkmeisterschule für Berufstätige für Maschinenbau-Betriebstechnik (Anlage A.9)
10. Werkmeisterschule für Berufstätige für Maschinenbau-Automatisierungstechnik (Anlage A.10) und
11. Werkmeisterschule für Berufstätige für Maschinenbau-Kraftfahrzeugtechnik (Anlage A.11).

(2) Für die Bauhandwerkerschulen wird der in der Anlage B enthaltene Lehrplan erlassen.

§ 2. Soweit an den in § 1 Abs. 1 angeführten Schulen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen keine schulautonomen Pflichtgegenstände festgelegt werden, hat deren Festlegung durch die Schulbehörde erster Instanz zu erfolgen.

§ 3. Die Unterrichtsgegenstände der in den Anlagen A.1 bis A.11 enthaltenen Lehrpläne sowie des in der Anlage B enthaltenen Lehrplanes werden, soweit sie nicht schon in den Anlagen 1 bis 6 des Bundeslehrer-Lehrverpflichtungsgesetzes erfaßt sind, in die in den Rubriken „Lehrverpflichtungsgruppe“ der Stundentafeln der Lehrpläne angeführten Lehrverpflichtungsgruppen eingereiht. Hinsichtlich jener Unterrichtsgegenstände, die bereits in den Anlagen 1 bis 6 des oben angeführten Bundesgesetzes erfaßt sind, wird in den Stundentafeln die Lehrverpflichtungsgruppe in Klammern gesetzt.

§ 4. Diese Verordnung sowie die Anlagen zu dieser Verordnung treten wie folgt in Kraft:

1. hinsichtlich der in § 1 Abs. 1 angeführten Schulen mit Beginn des Wintersemesters 1996/97 semesterweise aufsteigend und
2. hinsichtlich der in § 1 Abs. 2 angeführten Schulen mit Beginn des Schuljahres 1996/97.

§ 5. Mit dem Inkrafttreten dieser Verordnung treten die nachstehend genannten Anlagen zur Verordnung über die Lehrpläne für gewerbliche, technische und kunstgewerbliche Fachschulen, BGBl. Nr. 162/1963, zuletzt geändert durch die Verordnung BGBl. Nr. 281/1996, wie folgt außer Kraft:

1. die Anlagen 4A, 4A.1.1., 4A.1.2. und 4A.1.3. mit dem Inkrafttreten des § 4 Z 2 und
2. die Anlagen B/26, B/28, B/29, B/30, B/31, B/32, B/33, B/34, B/35 und B/36 mit dem Inkrafttreten des § 4 Z 1 semesterweise auslaufend.

Gehrer

LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR BAUWESEN
I. STUNDENTAFEL

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	Semester ¹⁾					
	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. Bauphysik	20	20	–	–	40	II
7. Baustoffe und Bauökologie	40	20	20	–	80	I
8. Baustatik und Festigkeitslehre	20	40	40	20	120	I
9. Bautechnisches Zeichnen.....	20	20	20	20	80	II
10. Baubetrieb und Baumaschinen	20	20	40	40	120	I
11. Vermessungswesen	–	–	–	40	40	II
12. Baukonstruktion.....	40	40	20	20	120	I
13. Tiefbau	–	–	20	20	40	I
Zwischensumme ...	260	260	220	220	960	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Angewandte Darstellende Geometrie	–	–	20	20	40	I
Betontechnologie	–	–	20	20	40	I
Gebäudeinstallation	–	–	40	40	80	I
Stahl- und Holzbau	–	–	20	20	40	I
Stahlbetonbau.....	–	–	–	40	40	I
Bauökologie	–	–	20	20	40	II
Bausanierung und Revitalisierung	–	–	40	40	80	II
Zwischensumme ...	20	20	60	60	160	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	280	280	1 120	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	
C. Freigegegenstände						
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unterneh- merprüfung.....	–	–	40	40	80	II
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Die Werkmeisterschule für Berufstätige hat im Sinne des § 59 des Schulorganisationsgesetzes (SchOG) unter Bedachtnahme auf die in § 2 SchOG formulierten Ziele der österreichischen Schule in einem mindestens 1 040 Unterrichtseinheiten umfassenden Bildungsgang der Erweiterung der fachlichen und persönlichen Qualifikation von Personen mit abgeschlossener einschlägiger Berufsausbildung zu dienen.

Die Absolventen sollen auf Grund ihrer Qualifikationen befähigt sein, als mittlere Führungskräfte in den einschlägigen Bereichen der Wirtschaft, der Industrie und des Gewerbes zu wirken. Sie sollen Aufgaben der Planung, Organisation und Kontrolle auf ihrem Fachgebiet selbständig bewältigen können. Sie sollen Lehrlinge ausbilden und Mitarbeiter im Sinne moderner Managementmethoden führen und unterstützen können. Sie sollen Kostenbewußtsein entwickeln können und Übersicht über Maßnahmen der Arbeitssicherheit und der Umweltschonung beweisen.

Die Absolventen sollen im Laufe der zweijährigen Ausbildung die Fähigkeit erwerben, sich selbständig im Fachgebiet und im betrieblichen Umfeld weiterzubilden und dadurch erworbenes Wissen ständig aktualisieren zu können.

In jedem Unterrichtsgegenstand sind zunächst die für die weitere Arbeit der Schüler notwendigen Vorkenntnisse zu überprüfen und die durch unterschiedliche Vorbildung und fallweise Studienunterbrechung bedingten Lücken zu schließen.

Die Vermittlung des Lehrstoffes soll problemorientiert und bezugnehmend auf die betriebliche Praxis erfolgen.

Wichtigstes Kriterium bei der Auswahl der Lehrinhalte aller Unterrichtsgegenstände ist die Relevanz für die oben angeführten Aufgaben der Planung, Organisation, Kontrolle und Mitarbeiterführung. Im Vordergrund steht dabei das grundsätzliche Verständnis der fachlichen und führungstechnischen Zusammenhänge; in diesem Sinn ist auch praxisnahes Faktenwissen in wechselnden Formulierungen und unterschiedlichen betrieblichen Zusammenhängen zu überprüfen.

Unterrichtsmethodisch soll das Denken in Strukturen und Prozessen in besonderem Maße gefördert werden; hiezu sind in allen Unterrichtsgegenständen facheinschlägige Lehrmittel, Unterrichtsmedien und vom Lehrenden erstelltes Anschauungsmaterial einzusetzen. Durch die Arbeit an Fallstudien und Planspielen soll weitgehende Praxisnähe erzielt werden. Die Festlegung der Schwerpunkte gemäß den Lehrplanbereichen soll der Lehrende gemeinsam mit den Schülern auf Grund derselben Kriterien vornehmen.

Unterrichtsformen sollen ein hohes Maß an Schüleraktivitäten enthalten, um exemplarisch auf die spätere Funktion der Absolventen als Ausbilder vorzubereiten; daher soll die Aufbereitung des erworbenen Wissens und praktischer Erfahrungen in einer für die Weitergabe an Mitarbeiter geeigneten Form trainiert werden.

Im zweiten Jahr sollen in Hinblick auf die Werkmeisterarbeit und deren Präsentation im Rahmen der Abschlußprüfung fächerübergreifende Unterrichtsformen und Arbeitsformen in Projekten geschult werden.

Teilabschnitte einzelner Unterrichtsgegenstände können von mehreren Lehrern entsprechend ihrer Vorbildung unterrichtet werden.

Die Reihenfolge der unterrichteten Lehrstoffgebiete im jeweiligen Semester ist den Lehrenden freigestellt; in vielen Fällen wird die Wechselbeziehung zu anderen parallel laufenden Unterrichtsgegenständen die Abfolge der Lehrstoffkapitel beeinflussen.

Aus fachlich pädagogischen Gründen kann das in der Stundentafel vorgesehene Stundenausmaß ganz oder teilweise in Form eines Blockunterrichts erfüllt werden, wobei einer Semesterwochenstunde etwa 20 Unterrichtseinheiten entsprechen. Problemorientierte und fachübergreifende Zugänge der Lehrstoffbearbeitung sollen sich in der Anlage fächerübergreifenden Unterrichts und in der Organisation von Unterrichtsprojekten niederschlagen.

Die Abschlußprüfung am Ende der Werkmeisterausbildung besteht aus einer in Projektform angelegten schriftlichen und/oder graphischen Werkmeisterarbeit parallel zum Unterrichtsgeschehen und einer mündlichen Prüfung, die die Präsentation dieser Arbeit und ein projektbezogenes Fachgespräch enthält. Die Details der Durchführung dieser Prüfung sind in einer Prüfungsordnung festgelegt.

Im Unterrichtsgegenstand „Kommunikation und Schriftverkehr“ empfiehlt sich in den Lehrstoffkapiteln „Mündliche und schriftliche Kommunikation“ eine Vorgangsweise, die auf Vorkenntnisse und persönliche Stärken und Schwächen der Schüler in besonderer Weise Rücksicht nimmt.

Im Unterrichtsgegenstand „Lebende Fremdsprache“ soll pro Semester eine schriftliche Überprüfung durchgeführt werden, um zusätzlich zu anderen Formen der Leistungsfeststellung eine schriftliche Arbeit beurteilen zu können.

In allen technischen Fachgegenständen wird empfohlen, den Schülern Fachbegriffe und typische Sprachstrukturen auch in englischer Sprache in mündlicher und schriftlicher Form nahezubringen.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Schulautonome Lehrplanbestimmungen (§ 6 Abs. 1 des Schulorganisationsgesetzes) eröffnen in dem vorgegebenen Rahmen Freiräume im Bereich der Stundentafel, der Unterrichtsorganisation am Schulstandort durch Auswahl schulautonomer Pflichtgegenstände, der Arbeitsformen und der Lernorganisation. Für eine sinnvolle Nutzung dieser Freiräume ist die Orientierung an der jeweiligen Bedarfs- und Problemsituation des Schulstandortes von wesentlicher Bedeutung.

Die Nutzung der schulautonomen Freiräume bedarf eines an den Bedürfnissen der Schüler, der Schulpartner insgesamt sowie des schulischen Umfeldes orientierten Konzepts.

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen können folgende Abweichungen von der Stundentafel vorgenommen werden:

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen sind ein oder mehrere schulautonome Pflichtgegenstände festzulegen, wobei von den in der Stundentafel vorgesehenen Unterrichtseinheiten abgewichen werden kann; sofern keine Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen erfolgt, hat die Schulbehörde erster Instanz diese Festlegungen zu treffen.

Weiters kann die Gesamtausbildungsdauer auf fünf oder sechs Semester erhöht werden; diesfalls sind jedenfalls die Unterrichtseinheiten und der Lehrstoff auf die einzelnen Semester aufzuteilen.

Das Ausmaß der Unterrichtseinheiten der im Lehrplan vorgesehenen Pflichtgegenstände (ausgenommen beim Pflichtgegenstand Religion) kann erhöht werden.

Bei allen schulautonomen Festlegungen ist das in der Stundentafel angeführte Mindest- und Höchstausmaß an Unterrichtseinheiten pro Semester (260 bis 320 Unterrichtseinheiten bei viersemestriger Ausbildungsdauer) und für die gesamte Ausbildungsdauer (1 040 bis 1 280 Unterrichtseinheiten bei vier- bis sechssemestriger Ausbildungsdauer) zu beachten; im Fall der Erhöhung der Unterrichtseinheiten eines Pflichtgegenstandes können weitere Bildungs- und Lehraufgaben, Lehrstoffumschreibungen und didaktische Grundsätze festgelegt werden.

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen können weiters im Lehrplan nicht vorgesehene schulautonome Pflichtgegenstände sowie Freigegegenstände zur Ablegung der Unternehmerprüfung, zur Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege oder zur fachlichen und allgemeinbildenden Weiterqualifikation festgelegt werden; diesfalls haben die schulautonomen Lehrplanbestimmungen jedenfalls auch die Bildungs- und Lehraufgabe und den Lehrstoff zu enthalten.

Die schulautonomen Lehrplanbestimmungen haben auf das Ausbildungsziel des Lehrplans und die damit verbundenen allgemeinen und gewerblichen Berechtigungen Bedacht zu nehmen. Der zur Verfügung stehende Rahmen an Lehrerwochenstunden und die Möglichkeiten der räumlichen und ausstattungsmäßigen Gegebenheiten sind zu beachten.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Werden gesondert bekanntgemacht.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die deutsche Sprache in Wort und Schrift im Alltag und Beruf unmißverständlich gebrauchen können. Er soll durch aktive Mitarbeit mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen bewältigen können und Erfahrungen über seine Sprech- und Verhaltensweisen sammeln. Er soll seine Rechtschreibkenntnisse, seinen Wortschatz und seine Sprachstrukturen festigen und erweitern.

Er soll die anfallende innerbetriebliche Kommunikation abwickeln und die in der Praxis üblichen Schriftstücke exakt und verständlich abfassen können. Er soll Informationen gezielt beschaffen und in der Berufspraxis kompetent und kritisch umsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Mündliche Kommunikation:

Formulieren von Sachverhalten und Stellungnahmen. Zusammenfassen und Präsentieren von Gelesenem und Gehörtem. Kommentieren, Beurteilen und Argumentieren von Graphiken und Schaubildern. Gesprächsführung. Sach- und Beziehungsebene, nichtsprachliche Signale.

Schriftliche Kommunikation:

Beschaffen, Sichten und Interpretieren von Informationen. Abfassen von Notizen, Exzerpten, Berichten und Darstellungen berufsorientierter Texte.

2. Semester:

Sprachnormen:

Wiederholung ausgewählter Kapitel der Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung. Schreiben und Erklären von Fremdwörtern und fachsprachlichen Ausdrücken. Gebrauch von Nachschlagewerken.

Schriftverkehr:

Analisieren und Abfassen einschlägiger betrieblicher Schriftstücke.

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung. Baurechtliche Fragestellungen im Allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuch. Baurecht, aushangpflichtige Gesetze, ÖNORMEN und Richtlinien, Arbeitsrecht.

4. Semester:

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll sein fachliches Wissen und Können wirksam vermitteln und Mitarbeiter führen können. Er soll die dabei wichtigen gesetzlichen Vorschriften und pädagogischen Maßnahmen kennen.

Der Schüler soll auf Basis der gesetzlichen Grundlagen und betrieblichen Erfordernisse Aus- und Weiterbildungspläne für seine Mitarbeiter, insbesondere auch für Lehrlinge erstellen und umsetzen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Pädagogik, Psychologie und Soziologie:

Grundlagen der Lerntheorie, der Entwicklungspsychologie. Gesellschaftliche Faktoren der Mitarbeiter- und Lehrlingsausbildung. Grundlagen des Gruppenverhaltens; Motivationstechniken; Führungstechniken.

4. Semester:

Planung, Organisation und Kontrolle der betrieblichen Ausbildung:

Entwicklung und Gliederung der Lernziele, Lehrinhalte, Lehr- und Lernmethoden, Unterrichtsmittel und Beurteilungsverfahren. Organisation der Durchführung. Evaluation des Ausbildungsgeschehens.

Rechtskunde:

Grundlegende Bestimmungen des Berufsausbildungsgesetzes, des Kinder- und Jugendbeschäftigungsgesetzes, des Mutterschutzgesetzes und des Arbeitsverfassungsgesetzes. Berufliche Aus- und Weiterbildung in Österreich.

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis auftretenden Berechnungen an geometrischen Figuren der Ebene und an Körpern durchführen können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

2. Semester:

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln). Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Berechnungen am schiefwinkligen Dreieck. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. BAUPHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden der Mechanik fester Körper, der Wärmelehre und Akustik kennen. Er soll kausale Zusammenhänge in diesem Bereich beschreiben können und Verständnis für die Aufgabe der Physik als Grundlage für die Bautechnik entwickeln.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweisen der Physik; gesetzliche Maße und Einheiten (SI-System). Messen von Länge, Zeiten und Massen.

Aufbau der Materie:

Atom- und Molekülbau. Physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

Mechanik fester Körper:

Dynamisches Grundgesetz; Kraft, Arbeit, Leistung, Moment, Wirkungsgrad.

2. Semester:

Mechanik fester Körper:

Energieformen und Energieumwandlung. Größen und Gesetze der geradlinigen und drehenden Bewegung.

Bauphysik:

Bautechnischer Wärme-, Feuchtigkeits-, Brand- und Schallschutz (wesentliche physikalische Zusammenhänge, Anwendungsbereiche).

7. BAUSTOFFE UND BAUÖKOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll wichtige Eigenschaften und Einsatzbereiche von Baustoffen, auch in ihrem ökologischen Zusammenhang, kennen. Er soll für eine gegebene Anwendung den geeigneten Baustoff auswählen können und über die Wiederverwertbarkeit von Baustoffen informiert sein.

Lehrstoff:

1. Semester:

Bauökologie:

Energiebilanz bei der Herstellung, beim Transport und der Verwendung von Baustoffen. Recycling von Baustoffen. Baubiologie.

Natürliche Bausteine:

Arten, Eigenschaften und Verarbeitung.

Ziegel:

Arten, Erzeugung und Verarbeitung.

Holz:

Arten, Eigenschaften und Verarbeitung. Holzschutz, Holzwerkstoffe.

2. Semester:

Mörtel:

Erzeugung und Beurteilung auf der Baustelle; Verarbeitung und bautechnische Eigenschaften.

Beton und Kunststeine:

Arten, Erzeugung und Verarbeitung.

3. Semester:

Metalle:

Eisen, Stahl und Nichteisenmetalle (Arten, Eigenschaften, Verwendung).

Sonstige Baustoffe:

Kunststoffe, Dämmstoffe. Sperrstoffe, Leichtbaustoffe. Glas. Putzträger, Kitte, Klebemittel, Anstriche.

8. BAUSTATIK UND FESTIGKEITSLEHRE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll einfache theoretische Grundlagen für baustatische Berechnungen beherrschen und einfache Berechnungen für den Holzbau, den Stahlbau und den Stahlbetonbau durchführen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Statik:

Kraft, Moment; Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften; Schwerpunktsermittlung und Stand-sicherheit.

2. Semester:

Festigkeitslehre:

Beanspruchungsarten (Zug, Druck, Biegung, Schub, Torsion); Knickung. Stabilität. Lastfälle. Form-änderungen.

3. Semester:

Statik:

Lastaufstellungen, statisch bestimmte Tragwerke (Kragträger, Träger auf zwei Stützen, Gerberträ-ger, Fachwerke). Träger auf mehreren Stützen.

Einfache Konstruktionen:

Hallenbinder, Fundamente, Stützmauern.

4. Semester:

Stahlbetonbau:

Bemessung, Bewährung, zugehörige Normen. Bemessung einfacher Bauteile (Säule, Balken, Plat-ten- und Rippendecke), Erstellung von Biegeplänen und Stahllisten. Grundlagen des Spannbetons.

9. BAUTECHNISCHES ZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die einschlägigen Zeichnungsnormen und die Handhabung der Zeichengeräte sicher beherrschen, um Werkpläne von Detailkonstruktionen oder kleinen Bauvorhaben zu skizzieren und aus-zufertigen.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Bauzeichnen:

Zeichengeräte und ihre Handhabung. Zeichnungsnormen. Skizzieren und maßstäbliches Zeichnen einfacher Konstruktionen nach Vorlage.

3. und 4. Semester:

Anwendungen:

Einreich- und Werkpläne für ein kleines Bauvorhaben. Baubeschreibung.

10. BAUBETRIEB UND BAUMASCHINEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Grundsätze der Bauorganisation, der Bauverwaltung und die in der Bautechnik verwendeten Maschinen und Geräte kennen. Er soll Bauleitungs- und Überwachungsaufgaben übernehmen können. Er soll in diesen Fachbereichen EDV-gestützt arbeiten können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Wesen und Aufgaben des Baubetriebs. Bauablauf.

Rechtliche Grundlagen:

Vertragsrecht, Gewerbeordnung, Bewilligungsverfahren. Normen und Richtlinien. Ziviltechnikergesetz. Bauarbeiterschutzverordnung.

2. Semester:

Technische Kalkulation:

Normvorschriften für Bauleistungen, Leistungsverzeichnis. Berechnung von Baustoffmengen. Preisermittlung. Grundzüge des Rechnungswesens.

Bauorganisation:

Betriebsorganisation. Baustelleneinrichtung. Termin- und Einsatzplanung, Bauaufsicht.

3. Semester:

Baumaschinen:

Arten, Einsatz und Leistungsfähigkeit wichtiger Baumaschinen und -geräte; Wartungsaufgaben. Baugeräteliste.

4. Semester:

Einführung in die angewandte Datenverarbeitung:

Aufbau und Funktion eines EDV-Einzelarbeitsplatzes, Anwendungsbeispiele mit Standardsoftware.

11. VERMESSUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Instrumente, Geräte und Methoden des bauspezifischen Vermessungswesens kennen und anwenden können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Grundlagen der Vermessung:

Aufgabenstellungen. Maßeinheiten, Meßfehler und ihre Begrenzung.

Meßverfahren:

Längen-, Höhen- und Winkelmessungen. Nivellements. Polygonzüge, Absteckarbeiten, Neigungsmessungen.

12. BAUKONSTRUKTION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die bautechnischen Konstruktionen, Bausysteme und Bauweisen des Fachgebietes kennen. Er soll bei der Lösung einschlägiger Aufgaben Baustoffe nach den Erfordernissen der Zweck-

mäßigkeit und Wirtschaftlichkeit auswählen und Konstruktionsdetails in fachgerechter Darstellung übermitteln können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Begriffe:

Hoch- und Tiefbau, Bauwerk, Bauweisen.

Bauplatz:

Baugrund, Abstecken, Erdarbeiten, Absicherungen. Baugrubensicherung und Künettenpöhlung.

Gründungen:

Fundamente, Abdichtungen.

Aufgehendes Mauerwerk:

Massivwände, Fänge, Trenn- und Zwischenwände, Leichtwände, Holzwände.

2. Semester:

Deckenkonstruktionen:

Gewölbe, Massivdecken, Holzdecken, Fußböden. Schalungen.

Dachkonstruktionen:

Dachstühle, Flachdächer, Dachdecker- und Bauspenglerarbeiten.

Stiegen und Rampen:

Massiv-, Stahl-, Holzkonstruktionen.

3. Semester:

Hauskanalisation:

Ableitung der Schmutz- und Niederschlagswässer (Misch- und Trennsystem).

Fugenausbildung:

Arbeits-, Trenn- und Dehnungsfugen.

Gerüste:

Arbeits- und Schutzgerüste.

4. Semester:

Fertigteilbau:

Konstruktion verschiedener Systeme, Montage.

Ausbauarbeiten:

Fassaden-, Wand- und Deckenverputz. Trockenausbau, Wand- und Deckenverkleidungen. Versetzarbeiten – Fenster, Türen, Portale. Estriche. Bautischler-, Maler- und Tapezierer-, Glaser-, Fliesenleger- und Schlosserarbeiten.

Anpassungs- und Sanierungsarbeiten:

Pöhlung und Absteifungen, Unterfangungen, Auswechslungen von tragenden Bauteilen, Trockenlegungen.

13. TIEFBAU**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die Problembereiche des Tiefbaus sowie wichtige Verfahren der Projektierung und Bauausführung kennen.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Grundbau:

Bodenmechanik, Baugrubenherstellung, Gründungen.

Städtischer Tiefbau:

Überblick über die Aufgaben und baulichen Anlagen der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung.

Verkehrswegebau:

Linienführung und Querschnittsgestaltung im Straßenbau.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Hilfsmittel zum Spracherwerb und -umgang, wie Wörter- und Grammatikbücher und einschlägige Textverarbeitungs-Hilfsprogramme anwendungsorientiert einsetzen können, ein allgemeines Grundvokabular und die einschlägigen technischen Ausdrücke anwenden können und die Grundstrukturen der Fremdsprache kennen und anwenden können. Er soll allgemeine und beruflich relevante Kommunikationssituationen in der Fremdsprache verständlich bewältigen können.

Er soll allgemeine und beruflich einschlägige Informationen aus der Fremdsprache sachlich richtig verarbeiten und auf Deutsch wiedergeben können.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Hilfsmittel des Spracherwerbs und -umganges:

Inhalte und Anwendung.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Integration von Vorkenntnissen, Aufbau und Anwendung.

Kommunikation:

Elementare allgemeine Verständigung. Kurze sach- und berufsbezogene Themen.

3. und 4. Semester:

Hilfsmittel des Spracherwerbs und -umganges:

Gezielte Anwendung.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Aufbau und Anwendung.

Kommunikation:

Allgemeine, sach- und berufsbezogene Themen. Kurze Sachverhaltsdarstellungen in der Fremdsprache.

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen analysieren und strukturieren können und weitere Erfahrungen über seine Sprech- und Verhaltensweisen sammeln. Er soll seine Rechtschreibkenntnisse, seinen Wortschatz und seine Sprachstrukturen festigen und erweitern.

Er soll die innerbetriebliche Kommunikation im Zusammenhang mit seinen Führungsaufgaben im mittleren Management abwickeln können.

Er soll Informationen gezielt beschaffen und in der Berufspraxis kompetent und kritisch umsetzen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Mündliche Kommunikation:

Gesprächstechnik. Diskussionstechnik. Präsentationstechniken. Kommunikationsmittel und Kommunikationsmodelle (verbal und nonverbal, Störungen, Feedback).

4. Semester:

Schriftliche Kommunikation:

Informationsbeschaffung; vorbereitende Erarbeitung formaler und inhaltlicher Kriterien für die Abschlußarbeit.

Sprachnormen:

Festigung und Vertiefung der Kenntnisse in Grammatik, Rechtschreibung, Zeichensetzung und Ausdruck. Spezielle Sprachstrukturen und Fachausdrücke. Gebrauch von Nachschlagewerken.

ANGEWANDTE DARSTELLENDGEOMETRIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Baukörper mittleren Schwierigkeitsgrades in zugeordneten Normalrissen darstellen und konstruktiv bearbeiten können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Grund-, Auf- und Kreuzrißdarstellung einfacher geometrischer und technischer Körper. Grundlagen des Konstruierens in zugeordneten Normalrissen. Ebene Schnitte und Durchdringungen ebenflächig begrenzter Körper. Beispiele aus der Baupraxis. Dachausmittlungen.

BETONTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Aufbauend auf den Pflichtgegenstand „Baustoffe und Bauökologie“ soll der Schüler die Technologie des Betons gründlich beherrschen.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Grundsätze des Betonaufbaus. Zemente, Betonzuschläge, Betonherstellung und ihre Normung. Betonbereitungsanlagen, Betonverdichtung und Nachbehandlung. Ausschaltungsfristen, Betoneigenschaften, Betonschäden.

GEBÄUDEINSTALLATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Problembereiche der Gebäudeinstallation sowie wichtige Installationstechniken kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Wasserversorgung und Entsorgung:

Installationen für Kalt- und Warmwasser. Sanitäre Einrichtungen. Hauskanalisation, Hauskläranlagen, Müllbeseitigung.

Gasversorgung:

Installationen, bauliche Erfordernisse.

4. Semester:

Licht- und Kraftstromversorgung:

Installationen, bauliche Erfordernisse, Grundlagen der Lichttechnik, Blitzschutz.

Heizung:

Gebäuchliche Heizungssysteme, Fernheizung, Lüftung und Klimatisierung.

Fördereinrichtungen:

Aufzüge, Rolltreppen.

STAHL- UND HOLZBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll einfache Stahl- und Holzbaukonstruktionen kennen und einfache Bauaufgaben unter Berücksichtigung einschlägiger Normen konstruktiv bearbeiten können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Stahlbau:

Werkstoff, Normen, Verbindungsmittel. Einfache Stahlkonstruktionen.

4. Semester:

Holzbau:

Werkstoff, Normen, Verbindungsmittel. Einfache Holztragwerke, Dachtragwerke.

STAHLBETONBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die im Pflichtgegenstand „Baukonstruktion“ erworbenen Kenntnisse auf die Lösung einfacher rechnerischer und konstruktiver Bauaufgaben anwenden können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Konstruktionsaufgaben aus dem Stoffgebiet des Pflichtfachbereiches „Baukonstruktion“ im Bereich Stahlbetonbau.

BAUÖKOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den sorgsamen Umgang mit Rohstoffen und Energie kennenlernen. Er soll eine umweltgerechte Baurestmassenentsorgung durchführen und das Abfallwirtschaftsgesetz anwenden können. Weiters soll er die Einflüsse bauökologischer Faktoren auf die Gesundheit des Menschen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Ökobaustoffe. Erneuerbare Energien. Bauschäden. Altstoffrecycling. Abfallwirtschaft.

4. Semester:

Entsorgungskonzepte, gesetzliche Grundlagen der Abfallwirtschaft. Praktische Baustellenentsorgung, Baurestmassennachweis, Funktion des Abfallbeauftragten.

BAUSANIERUNG UND REVITALISIERUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Konstruktionsprinzipien in Altbauten kennen. Er soll die Methoden und Materialien zur Erhaltung und Konservierung bestehender Bausubstanz unter besonderer Berücksichtigung alter handwerklicher Technologien und historischer Bauweisen kennen. Er soll bauphysikalische Probleme und spezielle Gründungsprobleme der Sanierungstechnik lösen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Denkmalschutz:

Einführung in die Baustile. Historische Bauelemente.

Fundierung:

Gründungsprobleme; Moderne Bauverfahren zur Sicherung bzw. Erhöhung der Tragfähigkeit des Bodens.

Konstruktionsprinzipien und Bauteile:

Mauerwerk; Unterfangung von Kellermauerwerk, Pfeilern und Wänden, Wandauswechslung, Trokkanlegung, Decken; Aufbau, Sicherung und Verstärkung von Gewölben, Dippelbaum-, Tram- und Holzrippendecken, Einbau neuer Decken (Fertigteildecken, Stahlbetondecken, statisch wirksamer Aufbeton, Auflagerprobleme, elastisch gebettete Decken). Fußbodenkonstruktionen und Installationszonen. Abdichtung. Schall- und Wärmedämmung, Brandschutz. Fenster.

4. Semester:

Baustoffe:

In alter Bausubstanz verwendete Baustoffe (Arten, Materialkennwerte und Eigenschaften). Schadensbilder. Zur Sanierung verwendete Baustoffe (Arten, Anwendungstechnologien, Anwendung, Materialkennwerte).

Konstruktionsprinzipien und Bauteile:

Schadensbilder, Schadensbehebung. Wohnungszusammenlegungen, Aufstockungen. Dachbodenausbau. Konstruktionen (geknickter Träger, „Sargdeckel“, Aufnahme der Dachlasten, Aussteifung, Verstärkung von Sparren und Pfetten; Verbindungsmittel) Aufzugeinbau (Möglichkeiten der Anbindung und der Aufnahme der Lasten). Einbau von Stiegen und Zwischendecken.

C. FREIGEGENSTÄNDE

ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Ablegung der Unternehmerprüfung notwendigen Kenntnisse aufweisen.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Kenntnisse aus Betriebstechnik, Betriebsorganisation und -management, soweit sie nicht bereits in den Pflichtgegenständen im entsprechenden Gesamtausmaß von 160 Stunden abgelegt wurden.

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in der Fremdsprache vorgegebene allgemeine und beruflich einschlägige Informationen sachlich richtig verarbeiten und auf Deutsch wiedergeben können und allgemeine und beruflich einschlägige Sachverhalte in der Fremdsprache richtig darstellen können. Er soll allgemeine und beruflich relevante Kommunikationssituationen in der Fremdsprache bewältigen können.

Der Schüler soll ein Bewußtsein über sozioökonomische Charakteristika von Partnerländern entwickeln und sich unter Beachtung der eigenen Identität in privaten und beruflichen Kontaktsituationen entsprechend verhalten können.

Lehrstoff:

2. Semester:

Hilfsmittel des Spracherwerbs und -umganges:

Wörter-, Grammatikbuch und einschlägige Textverarbeitungs-Hilfsprogramme (Inhalte und gezielte Anwendung).

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Integration von Vorkenntnissen, Aufbau und Anwendung.

Wiedergabe von Sachverhalten:

Faktenanalyse fremdsprachlicher Texte und Informationsumsetzung ins Deutsche. Einfache Sachverhaltsdarstellungen in der Fremdsprache.

3. Semester:

Kommunikation:

Allgemeine, sach- und berufsbezogene Themen. Sachverhaltsdarstellungen in der Fremdsprache, Kurzreferate.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Weiterer Aufbau und Anwendung.

4. Semester:

Kommunikation:

Verständigung in der Fremdsprache unter Heranziehung sach- und berufsbezogener Themen. Mediengerechte Verständigung (schriftlich und graphisch, mündlich; mit Hilfsmitteln der Telekommunikation).

Internationale Verständigung:

Sprachbezogene und nonverbale sowie soziale Verhaltensweisen.

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für einen Eintritt in weiterführende Formen der allgemeinbildenden und beruflichen Weiterbildung notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten der angewandten Mathematik beherrschen. Er soll mathematische Sachverhalte präzise darstellen und Phänomene aus Natur, Technik und Wirtschaft mit Hilfe von geeigneten Modellen beschreiben und die gewonnenen Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

2. Semester:

Algebra und Numerik:

Zahlenbereiche. Rechnen mit rationalen und reellen Zahlen. Gleichungen (Terme, lineare Gleichungen und Ungleichungen, Formelumwandlungen).

3. Semester:

Algebra und Numerik:

Lineare Gleichungssysteme. Funktionen (Darstellung, Umkehrfunktion, Potenz- und Wurzelfunktion, quadratische Funktion, allgemeine Kreisfunktion, Exponential- und Logarithmusfunktion).

Geometrie:

Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks. Berechnungen mit Hilfe des Sinus- und Cosinussatzes.

4. Semester:**Algebra und Numerik:**

Vektorrechnung (Begriff, algebraische Methoden und graphische Darstellungen, Skalar- und Vektorprodukt; Anwendungen). Komplexe Zahlen (Begriff, Darstellung, Rechenoperationen, Gaußsche Zahlenebene).

Geometrie:

Oberflächen- und Volumsberechnungen eben- und krummflächig begrenzter Körper. Grundzüge der Vektorgeometrie in Ebene und Raum.

Statistik:

Beschreibende Statistik (Häufigkeitsverteilungen, Lage- und Streuungsmaße, Anwendungen).

ANGEWANDTE PHYSIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die für einen Eintritt in weiterführende Formen der allgemeinbildenden und beruflichen Weiterbildung notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten der angewandten Physik beherrschen. Er soll Naturvorgänge beschreiben und physikalische Gesetzmäßigkeiten erkennen und erklären können.

Lehrstoff:**3. Semester:****Punktmechanik:**

Masse, Kraft, Moment (Skalar, Vektor). Ebenes Kräftesystem. Schwerpunktsermittlung. Reibung (Haft-, Gleit- und Seilreibung).

Impuls. Drehimpuls. Erhaltungssätze in der Mechanik. Größen und Einheiten der drehenden Bewegung.

4. Semester:**Schwingungen und Wellen:**

Größen und Einheiten. Interferenz und Beugung. Stehende Wellen. Phänomene der Wellenoptik und Akustik.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Thermodynamik. Elektromagnetismus.

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die für einen Eintritt in weiterführende Formen der beruflichen Weiterbildung notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten fachtheoretischer Grundlagen beherrschen. Er soll entsprechende einfache Berechnungen im Fachgebiet durchführen können.

Lehrstoff:**3. und 4. Semester:**

Fachtheoretischer Überblick, Modellvorstellungen und Berechnungen aus dem entsprechenden Fachgebiet.

Anlage A.2**LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR BIO- UND
LEBENSMITTELTECHNOLOGIE****I. STUNDENTAFEL**

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
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.....	20	20	–	–	40	I
6. Allgemeine und anorganische Chemie ²⁾	20	20	20	20	80	I
7. Organische Chemie.....	20	20	20	20	80	I
8. Analytische Chemie ²⁾	20	20	–	–	40	I
9. Bio- und Lebensmitteltechnologie ³⁾ .	20	20	40	40	120	I
10. Chemische Verfahrenstechnik	20	20	–	–	40	I
11. Biologie.....	20	20	–	–	40	III
12. Mikrobiologisches Laboratorium	–	–	40	40	80	I
13. Chemisches Laboratorium	80	80	–	–	160	I
14. Lebensmitteltechnologisches Laboratorium.....	–	–	80	60	140	I
15. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	260	260	1040	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ⁴⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Lebensmittelrecht.....	–	–	20	20	40	III
Analytische Chemie	–	–	20	20	40	I
Angewandte Mathematik und Datentechnik.....	–	–	40	40	80	I
Fermentationstechnik.....	–	–	40	40	80	I
Qualitätsmanagement.....	–	–	20	20	40	I
Zwischensumme ...	20	20	40	40	120	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	300	300	1 160	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ einschließlich angewandte Physik.

³⁾ einschließlich Umwelttechnik.

⁴⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unternehmerprüfung.....	–	–	40	40	80	II
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

4. Semester:**Betriebswirtschaft:**

Grundzüge des Rechnungswesens.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen und Funktionen besitzen. Er soll Rechenhilfen einsetzen und anwenden lernen.

Lehrstoff:**1. Semester:****Grundrechenoperationen:**

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengeäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

2. Semester:**Funktionen:**

Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die für die Fachrichtung bedeutsamen Begriffe, Gesetze, Eigenschaften und Reaktionen der Elemente und ihrer Verbindungen kennen. Er soll ihre Einsatzbereiche und ihre Auswirkung auf die Umwelt kritisch einschätzen.

Lehrstoff:**1. Semester:****Allgemeine Chemie:**

Terminologie. Zustände der Materie. Stöchiometrische Gesetze.

Anorganische Chemie:

Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasserstoff, Sauerstoff und Chlor.

2. Semester:**Allgemeine Chemie:**

Atombau und Periodensystem der Elemente. Bindungstypen.

Anorganische Chemie:

Ausgewählte Beispiele der in der Praxis bedeutenden Elemente der 13. bis 18. Gruppe.

3. Semester:**Allgemeine Chemie:**

Stoffklassen (Einteilung, Eigenschaften und Reaktionen). Das chemische Gleichgewicht.

Anorganische Chemie:

Technologisch bedeutsame Elemente der 1. und 2. Gruppe und 13. bis 18. Gruppe und ihre Verbindungen; Umweltaspekte.

4. Semester:**Allgemeine Chemie:**

Reaktionstypen. Komplexchemie.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutsame Elemente der 3. bis 12. Gruppe und ihre Verbindungen; Umweltaspekte.

7. ORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:**1. Semester:****Allgemeine Grundlagen:**

Nomenklatur. Gesetzmäßigkeiten des Aufbaus und der Eigenschaften organischer Verbindungen. Gesättigte und ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe.

2. Semester:**Einteilung in Stoffklassen:**

Funktionelle Gruppen. Strukturen, Eigenschaften.

Reaktionen:

Reaktionstypen (Addition, Eliminierung, Substitution, Umlagerung, Redoxreaktionen).

3. Semester:**Di- und polyfunktionelle Stoffklassen:**

Substituierte Carbonsäuren und Derivate (Charakterisierung, Vorkommen, Verwendung). Natürliche und künstliche Makromoleküle.

4. Semester:**Aromatische Verbindungen:**

Benzol und Derivate. Kondensierte Aromaten.

Cyclische Verbindungen:

Alicyclen. Heterocyclen. Farbstoffe.

8. ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie kennen, über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen. Umgang mit Chemikalien. Handhabung von Laboratoriumsgeräten.

Chemische Analyse:

Stöchiometrische Berechnungen. Das Löslichkeitsprodukt; Gravimetrie. Maßanalyse (Acidimetrie, Argentometrie, Fällungs- und Redox titrationen, Komplexometrie).

2. Semester:

Instrumentelle Analyse:

Elektrochemie (Potentiometrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden). Optische Verfahren (Kolorimetrie, Photometrie, Atomabsorptionsspektrometrie). Chromatographische Verfahren (Dünnschichtchromatographie, Gaschromatographie, Flüssigchromatographie).

9. BIO- UND LEBENSMITTELTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll aufbauend auf den Kenntnissen der organischen Chemie, Biologie und Verfahrenstechnik den interdisziplinären Charakter der Bio- und Lebensmitteltechnologie kennenlernen und auf Probleme der einschlägigen Fachbereiche anwenden können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Biotechnologie:

Die ethanolische Gärung; Lösungsmittel.

Lebensmitteltechnologie:

Gewinnung von Zucker, Fetten und Ölen.

2. Semester:

Biotechnologie:

Organische Säuren (Produktion, Eigenschaften, Verwendung).

Lebensmitteltechnologie:

Industrielle Gewinnung von Milch und Milchprodukten.

3. Semester:

Biotechnologie:

Backhefe und „single cell protein“.

Lebensmitteltechnologie:

Stärkehaltige Lebensmittel. Genußmittel. Fleisch und Fleischprodukte.

4. Semester:

Biotechnologie:

Produktion von Enzymen, Vitaminen und Antibiotika.

Lebensmitteltechnologie:

Lebensmittelzusatzstoffe (Konservierungsmittel, Antioxidantien, Verdickungsmittel; natürliche und künstliche Farb- und Aromastoffe).

Umwelttechnik: Aerobe und anaerobe Abwasserreinigung. Kompostierung. Recyclingverfahren.

10. CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Prinzipien chemisch-technischer Grundoperationen und in der Praxis angewandte Verfahrenstechniken, soweit sie für die Lebensmitteltechnologie von Bedeutung sind, kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Chemische Verfahrenstechnik:

Grundoperationen, Fließbilddarstellungen.

Chemische Betriebstechnik:

Grundlagen der technischen Reaktionsführung.

2. Semester:

Apparatetechnik:

Maschinen und Apparate zur Trennung, Vereinigung und Verarbeitung in lebensmitteltechnischen Betrieben.

Chemische Betriebstechnik:

Kostenvergleich und Ermittlung betriebstechnischer Werte.

11. BIOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Bedeutung des Entstehens und die Weiterentwicklung verschiedener Lebensformen kennen und die Funktionen von pflanzlichen und tierischen Organsystemen verstehen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Evolution:

Entstehung des Lebens (chemische und biologische Evolution), Entwicklung vom Ein- zum Vielzeller. Darwinismus.

Cytologie:

Funktion und Bau der Zellbestandteile. Feinstruktur. Nucleinsäuren (Struktur und Replikation).

2. Semester:

Cytologie:

Stoffwechselfunktionen. Stoff- und Informationstransfer.

Membranen.

Genetik:

Mendel'sche Regeln. Mutation und Mutationsauslöser. Erbkrankheiten. Genetisch veränderte Organismen.

12. MIKROBIOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichen Theorien und Methoden der Mikrobiologie kennen und sicher anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Mikrobiologie:

Arten und Bedeutung der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Natur. Morphologie. Vermehrung.

Angewandte Mikrobiologie:

Mikrobiologische Arbeitsmethoden. Mikroskopieren. Steriltechniken. Wachstum auf verschiedenen Nährmedien.

4. Semester:

Mikrobiologie:

Bakteriensystematik. Physiologie. Hygieneschädlinge.

Angewandte Mikrobiologie:

Mikrobiologische Präparationen. Färbetechniken. Anreicherungs- und Reinzuchtverfahren. Keimzahlbestimmungen.

13. CHEMISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Lebensmittelanalytik wichtigen Untersuchungen kennenlernen und die im Laboratorium wesentlichen chemischen Grundoperationen beherrschen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundoperationen:

Laboratoriums- und Sicherheitstechnik. Umgang mit Chemikalien, Bereitung von Reagenzlösungen.

Quantitative Analyse:

Gravimetrie. Maßanalyse.

2. Semester:

Instrumentelle Analytik:

Elektrochemie (Potentiometrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden). Optische Methoden (Photometrie, spektrometrische Methoden). Chromatographische Verfahren (Dünnschichtchromatographie, Gaschromatographie).

14. LEBENSMITTELTECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der beruflichen Praxis häufig verwendeten Arbeitsmethoden kennenlernen und Ergebnisse und Analysenberichte interpretieren können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Lebensmittelchemie:

Bestimmung einzelner charakteristischer Komponenten in Lebensmitteln mit Hilfe instrumenteller Untersuchungsmethoden.

4. Semester:

Lebensmittelchemie:

Gesamtanalyse und lebensmittelrechtliche Beurteilung von Lebensmitteln. Bestimmung von Lebensmittelzusatzstoffen (Konservierungsmittel, Antioxidantien, Farbstoffe, künstliche Süßstoffe).

15. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der Analytik, der Synthese, der Bio- und Lebensmitteltechnologie bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Chemisches Laboratorium“, „Analytische Chemie“, „Organische Chemie“, „Mikrobiologisches Laboratorium“, „Bio- und Lebensmitteltechnologie“ und „Fermentationstechnik“ betreffend den jeweiligen Lehrstoff dieser Pflichtgegenstände.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

LEBENSMITTELRECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die im Fachgebiet benötigten Sachkenntnisse der einschlägigen Rechtsvorschriften, Gesetze und Verordnungen aufweisen. Er soll auch Querverbindungen zu den entsprechenden internationalen Rechtsvorschriften kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Codexkommission. Begriffsbestimmungen. Zusatzstoffe, Verfälschungen.

4. Semester:

Gebrauchsgegenstände (Geschirr, Verpackung, Reinigungsmittel, Anstrichmittel, Spielwaren, Kosmetika). Verkehrsbestimmungen. Lebensmittelkennzeichnungsverordnung. EU-Richtlinien.

ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie kennen, über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Qualitative Analyse:

Identifizierung von Kationen und Anionen. Physikalische Methoden (Mikroskopie, Spektroskopie, Dichte- und Viskositätsbestimmungen, Molekulargewichtsbestimmungen).

Präparative Verfahren:

Trenn- und Reinigungsmethoden.

4. Semester:

Optische Verfahren:

Physikalische optische Grundlagen. Emissionsspektroskopie, Absorptionsspektroskopie (Anwendungsmöglichkeiten an komplexen Stoffgemischen aus Technik und Umwelt).

Spezielle Anwendungsgebiete:

Instrumentelle Methoden in der Prozeß-, Wasser-, Luft- und Umweltanalytik.

ANGEWANDTE MATHEMATIK UND DATENTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll ausgewählte und für seine Berufspraxis wichtige Anwendungsbereiche der Mathematik ergänzend kennenlernen. Er soll gängige Standardsoftware anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln). Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der chemischen Praxis.

4. Semester:

Datenverarbeitung:

Aufbau und Betriebssysteme von Computer-Einzelarbeitsplätzen. Textverarbeitung. Tabellenkalkulation. Präsentationssoftware.

FERMENTATIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Funktion von Bioreaktoren verstehen und den Umsatz von Energie und Biomasse bei gegebener apparativer Konfiguration berechnen können. Er soll die gebräuchlichsten Methoden der Fermentation beherrschen. Er soll der Entwicklung des Fachgebietes folgen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Funktion von Fermentoren, Fermenterdesign und Betriebsweisen. Prozeßtechniken.

4. Semester:

Belüftungssysteme, Stoffübergänge. Scale-up von biotechnologischen Verfahren. Up- und Downstream-Prozesse.

QUALITÄTSMANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die gebräuchlichen Formen der Qualitätskontrolle, der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements kennen. Er soll gebräuchliche Verfahren der Qualitätskontrolle und der Qualitätssicherung anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Qualitätskontrolle:

Fertigungskontrolle unter Berücksichtigung der statistischen Qualitätskontrolle. Allgemeine Meßtechnik, Prüfpläne, Prüfschärfe. Statistik im Prüfwesen.

4. Semester:

Qualitätssicherung:

Qualitätssicherungsnormen wie ISO 9000, Produkthaftung und Gewährleistung, Qualitätssicherungssysteme. Q-Handbuch. Q-Audit.

Qualitätsmanagement:

TQM – Total-Quality-Management, TQM-orientiertes Führungsverhalten, Kundenorientierung als Bestandteil von TQM. Prozeß der kontinuierlichen Verbesserungen (Quality-Circles).

C. FREIGEGENSTÄNDE

ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

Anlage A.3

LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR TECHNISCHE CHEMIE UND UMWELTECHNIK

I. STUNDENTAFEL

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
1. Religion.....	20	20	20	20	80	(III)
2. Kommunikation und Schriftverkehr ..	20	20	–	–	40	II
3. Wirtschaft und Recht ²⁾	–	–	30	30	60	III
4. Mitarbeiterführung und -ausbildung ..	–	–	20	20	40	III
5. Angewandte Mathematik.....	20	20	–	–	40	I
6. Allgemeine und anorganische Chemie ³⁾	20	20	20	20	80	I
7. Organische Chemie.....	20	20	20	20	80	I
8. Analytische Chemie ³⁾	20	20	20	20	80	I
9. Chemische Technologie ⁴⁾	30	30	20	20	100	I
10. Chemische Verfahrenstechnik ⁴⁾	20	20	20	20	80	I
11. Chemisches Laboratorium und Technikum	90	90	90	70	340	I
12. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	260	260	1 040	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ⁵⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Umweltanalytisches Laboratorium....	20	20	20	20	80	I
Angewandte Mathematik und Datentechnik.....	–	–	20	20	40	I
Mikrobiologie und Biotechnologie....	–	–	20	20	40	II
Zwischensumme ...	20	20	40	40	120	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	300	300	1 160	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	
C. Freigegegenstände						
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unternehmerprüfung.....	–	–	40	40	80	II
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ einschließlich Umweltrecht.

³⁾ einschließlich angewandte Physik.

⁴⁾ einschließlich Umwelttechnik.

⁵⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

Folgender Absatz ist der Anlage A.1, Kap. II, anzuschließen:

Im Bereich der Werkmeisterschule für Berufstätige für Technische Chemie und Umwelttechnik soll dem chemischen Laboratorium, wenn es die Ausstattung des Schulstandortes erlaubt, auch ein Technikum zur Simulation des verfahrenstechnischen Betriebes angeschlossen werden.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Umweltschutzrecht:

Chemikaliengesetz. Sonderabfallgesetz. Umweltrecht (Immissionsgesetz. Wasserwirtschaftsgesetz, Grenzwertverordnung. Strahlenschutz. Störfallverordnung).

Betriebswirtschaft:

Grundzüge des Rechnungswesens.

4. Semester:

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen und Funktionen besitzen. Er soll Rechenhilfen einsetzen und anwenden lernen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

2. Semester:

Funktionen:

Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Fachrichtung bedeutsamen Begriffe, Gesetze, Eigenschaften und Reaktionen der Elemente und ihrer Verbindungen kennen. Er soll ihre Einsatzbereiche und ihre Auswirkung auf die Umwelt kritisch einschätzen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Chemie:

Terminologie. Zustände der Materie. Stöchiometrische Gesetze.

Anorganische Chemie:

Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasserstoff, Sauerstoff und Chlor.

2. Semester:

Allgemeine Chemie:

Atombau und Periodensystem der Elemente. Bindungstypen.

Anorganische Chemie:

Ausgewählte Beispiele der in der Praxis bedeutenden Elemente der 13. bis 18. Gruppe.

3. Semester:

Allgemeine Chemie:

Stoffklassen (Einteilung, Eigenschaften und Reaktionen). Das chemische Gleichgewicht.

Anorganische Chemie:

Technologisch bedeutsame Elemente der 1. und 2. Gruppe und 13. bis 18. Gruppe und ihre Verbindungen; Umweltaspekte.

4. Semester:

Allgemeine Chemie:

Reaktionstypen. Komplexchemie.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutsame Elemente der 3. bis 12. Gruppe und ihre Verbindungen; Umweltaspekte.

7. ORGANISCHE CHEMIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:**1. Semester:**

Allgemeine Grundlagen:

Nomenklatur. Gesetzmäßigkeiten des Aufbaus und der Eigenschaften organischer Verbindungen. Gesättigte und ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe.

2. Semester:

Einteilung in Stoffklassen:

Funktionelle Gruppen. Strukturen, Eigenschaften.

Reaktionen:

Reaktionstypen (Addition, Eliminierung, Substitution, Umlagerung, Redoxreaktionen).

3. Semester:

Di- und polyfunktionelle Stoffklassen:

Substituierte Carbonsäuren und Derivate (Charakterisierung, Vorkommen, Verwendung). Natürliche und künstliche Makromoleküle.

4. Semester:

Aromatische Verbindungen:

Benzol und Derivate. Kondensierte Aromaten.

Cyclische Verbindungen:

Alicyclen. Heterocyclen. Farbstoffe.

8. ANALYTISCHE CHEMIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie kennen, über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen.

Lehrstoff:**1. Semester:**

Qualitative Analyse:

Identifizierung von Kationen und Anionen. Physikalische Methoden (Mikroskopie, Spektroskopie, Dichte- und Viskositätsbestimmungen, Molekulargewichtsbestimmungen).

Quantitative Analyse:

Gravimetrie.

2. Semester:**Quantitative Verfahren:**

Maßanalyse (Acidimetrie, Redox titrationen, Fällungstitration, Komplexometrie, instrumentelle Indikationsmethoden).

Präparative Verfahren:

Trenn- und Reinigungsmethoden.

3. Semester:**Elektrochemische Methoden:**

Grundbegriffe der Elektrotechnik. Potentiometrie, Konduktometrie, Elektrogravimetrie (Anwendungsmöglichkeiten an komplexen Stoffgemischen aus Technik und Umwelt).

Chromatographische Methoden:

Gaschromatographie, Flüssigchromatographie, Dünnschichtchromatographie. Elektrophorese.

4. Semester:**Optische Verfahren:**

Physikalisch-optische Grundlagen. Emissionsspektroskopie, Absorptionsspektroskopie (Anwendungsmöglichkeiten an komplexen Stoffgemischen aus Technik und Umwelt).

Spezielle Anwendungsgebiete:

Instrumentelle Methoden in der Prozeß-, Wasser-, Luft- und Umweltanalytik.

9. CHEMISCHE TECHNOLOGIE (einschließlich Umwelttechnik)**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die Gewinnung, die Herstellung, die Eigenschaften und die Verarbeitung der in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichsten chemisch-technischen Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:**1. Semester:****Anorganisch-chemische Technologie:**

Wasser und Abwasser, anorganische Laugen und Säuren. Salze. Peroxoverbindungen. Metallurgie.

2. Semester:**Umwelttechnik:**

Allgemeine Begriffe. Emission. Immission. Umweltaspekte der Kernenergie.

3. Semester:**Organisch-chemische Technologie:**

Eröl, Erdgas. Kohle. Holz und seine Produkte. Kohlenhydrate. Kunststoffe.

4. Semester:**Umwelttechnik:**

Allgemeine chemische Technologien (Energietransport, Betriebsmittel, Abfallprodukte und deren Recycling. Lagerung und Transport von Rohstoffen und Fertigprodukten). Entwicklung umweltfreundlicher Produktionsverfahren; Projektierung, Errichtung und Inbetriebnahme von Chemieanlagen. Entsorgungsmethoden anhand von Beispielen in der chemischen Industrie.

10. CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Prinzipien chemisch-technischer Grundoperationen und in der Praxis angewandte Verfahrenstechniken, soweit sie für die Technische Chemie von Bedeutung sind, kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Verfahrenstechnik:

Grundbegriffe. Grundlagen der Reaktionsführung. Verfahrens-, Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder. Prozeßleittechnik.

2. Semester:

Spezielle Verfahrenstechnik:

Physikalische Grundbegriffe der Mechanik. Mechanische Grundoperationen.

3. Semester:

Spezielle Verfahrenstechnik:

Grundlagen der Thermodynamik. Wärmeübertragung. Thermische Grundoperationen. Energieversorgung.

4. Semester:

Chemische Betriebstechnik:

Technische Reaktionsführung. Ermittlung betrieblicher Parameter.

11. CHEMISCHES LABORATORIUM und TECHNIKUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Technische Chemie und Umwelttechnik wichtigen Untersuchungen kennenlernen und die im Laboratorium wesentlichen Analysenverfahren und chemischen Grundoperationen beherrschen. Er soll eine Übertragung von Labordaten in Technikumsgröße unter dem Aspekt der angewandten Up-Scaling-Verfahren, der Arbeitssicherheit, der Ökologie und Entsorgung von Chemikalien bewerkstelligen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundoperationen:

Laboratoriums- und Sicherheitstechnik.

Quantitative Verfahren:

Gravimetrie. Maßanalyse.

2. Semester:

Instrumentelle Analytik:

Potentiometrie. Photometrie. Atomabsorptionsspektroskopie. Elektrogravimetrie. Infrarotspektroskopie. Chromatographische Verfahren.

3. Semester:

Präparative Verfahren:

Arbeiten unter Verwendung verschiedener Reaktionsarten mit anschließender Produktisolierung. Verfahrenstechniken wie Kühlen, Heizen, Trocknen, Destillieren, Sublimieren.

4. Semester:

Verfahrenstechnik:

Isolierung von Naturstoffen, instrumentelle Analytik im Prozeß und Reindarstellung der Produkte.

Technikum:

Arbeiten am 20-Liter- bzw. 50-Liter-Reaktor.

12. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der Analytik, der Synthese und der chemischen Technologie bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Chemisches Laboratorium und Technikum“, „Analytische Chemie“, „Organische Chemie“, „Chemische Technologie“ und „Chemische Verfahrenstechnik“ betreffend den jeweiligen Lehrstoff dieser Pflichtgegenstände.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

UMWELTANALYTISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichsten Untersuchungsmethoden exemplarisch kennen und die Ergebnisse protokollieren können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Probeziehung. Qualitative Schnellverfahren umweltrelevanter Parameter.

2. Semester:

Semiquantitative Schnellverfahren umweltrelevanter Parameter.

3. Semester:

Probennahme und Probenvorbereitung von Wasser, Luft und Boden.

Aufschlußmethoden. Analyse umweltrelevanter Parameter.

4. Semester:

Anreicherungsverfahren. Spurenanalytik. Bestimmung von Summenparametern.

ANGEWANDTE MATHEMATIK und DATENTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll ausgewählte und für seine Berufspraxis wichtige Anwendungsbereiche der Mathematik ergänzend kennenlernen. Er soll gängige Standardsoftware anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln). Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der chemischen Praxis.

4. Semester:

Datenverarbeitung:

Aufbau und Betriebssysteme von Computer-Einzelarbeitsplätzen. Textverarbeitung. Tabellenkalkulation. Präsentationssoftware.

MIKROBIOLOGIE und BIOTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichen Theorien und Methoden der Mikrobiologie und Biotechnologie kennen und sicher anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Mikrobiologie:

Arten und Bedeutung der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Natur. Mikrobiologische Arbeitsmethoden. Steriltechniken. Systematische Grundlagen der Mikrobiologie.

4. Semester:

Angewandte Mikrobiologie:

Anreicherungs- und Reinzuchtverfahren. Mikroskopieren. Färbetechniken. Keimzahlbestimmungen.

Biotechnologie:

Fermentationsprozesse. Gewinnung von Enzymen, Vitaminen und Antibiotika. Umwelttechnik.

C. FREIGEGENSTÄNDE

ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

Anlage A.4**LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR
ELEKTROTECHNIK****I. STUNDENTAFEL**

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
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.....	80	40	–	–	120	I
6. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Angewandte Informatik	–	40	–	–	40	I
8. Konstruktionsübungen.....	20	20	–	–	40	I
9. Grundlagen der Elektrotechnik.....	40	40	–	–	80	I
10. Elektrische Meßtechnik	40	20	–	–	60	I
11. Elektrische Maschinen.....	–	–	40	40	80	I
12. Elektrische Anlagen	–	20	40	40	100	I
13. Steuerungs- und Regeltechnik	–	–	40	40	80	I
14. Elektronik.....	–	–	20	20	40	I
15. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	180	200	900	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Betriebstechnik	–	–	20	20	40	II
Leistungselektronik.....	–	–	20	20	40	I
Laboratorium für Elektrotechnik	–	–	40	40	80	I
Hochspannungstechnik	–	–	20	20	40	I
Zwischensumme ...	20	20	100	80	220	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	280	280	1 120	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	
C. Freigegegenstände						
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unterneh- merprüfung.....	–	–	40	40	80	II
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER**A. PFLICHTGEGENSTÄNDE****2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR**

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

1. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

2. Semester:

Betriebswirtschaft:

Grundzüge des Rechnungswesens.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis elektrotechnischer Berufe auftretenden mathematischen Spezifika anwenden können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellungen. Quadratische Gleichungen, komplexe Zahlen aus der Sicht von Anwendungen in der Elektrotechnik.

2. Semester:

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln). Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad. Anwendungen der Gesetzmäßigkeiten im Fachgebiet.

2. Semester:

Schwingungen und Wellen:

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Temperatur; Hauptsätze und Anwendungsbereiche der Wärmelehre; Transportphänomene.

7. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den Aufbau, die Wirkungsweise und Anwendungsbereiche von Anlagen der elektronischen Datenverarbeitung für technische und betriebswirtschaftliche Aufgaben verstehen und ihre Anwendungen im Hard- und Softwarebereich kennen.

Lehrstoff:

2. Semester:

EDV-Anlagen:

Aufbau, Funktion, Organisation und Betriebssysteme von EDV-Anlagen. Datenschutz.

Software:

Algorithmik und Systematik der Problemlösung; Strukturelemente; Grundzüge des Programmierens an Hand von Standardsoftware.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken. Anwendungen und Fallbeispiele aus dem Fachbereich.

8. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll gebräuchliche Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Elektrotechnik oder Elektronik kennen. Er soll Fertigungsunterlagen verstehen und erstellen können. Er soll rechnergestützte Konstruktionshilfen bedienen und einsetzen können.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Werkstoffe:

Metalle; Kunststoffe.

Schaltanlagenbau.

Technisches Zeichnen:

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

9. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik als Voraussetzung für das Verständnis von Zusammenhängen und für die weitere praxisgerechte Anwendung eingehend beherrschen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Gleichstromtechnik:

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

Phänomene der Elektrotechnik:

Elektrische Arbeit, elektrische Leistung, elektrischer Wirkungsgrad. Stromleitungsmechanismen. Elektronen- und Ionenbewegungen in Gasen und Flüssigkeiten.

2. Semester:

Magnetisches Feld und Elektromagnetismus:

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

Wechselstromtechnik:

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

10. ELEKTRISCHE MESSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die gebräuchlichsten Meßgeräte und Meßverfahren kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundlagen:

Maßeinheiten. Meßfehler und Genauigkeit, Meßgeräteempfindlichkeit. Analoges und digitales Meßprinzip.

Meßinstrumente:

Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung elektrischer und elektronischer Meßgeräte und Meßeinrichtungen.

2. Semester:

Meßmethoden:

Gebräuchliche Meßverfahren der Elektrotechnik und Elektronik. Messen nichtelektrischer Größen.

11. ELEKTRISCHE MASCHINEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll sichere Kenntnisse der in der Praxis verwendeten elektrischen Maschinen und Transformatoren erwerben. Er soll den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Grundlagen:

Bauformen, Schutzarten, Kühlung, Betriebsarten.

Transformatoren:

Wirkungsweise, Bauformen, Betriebsverhalten.

Allgemeine Mechanik der Antriebsarten.

Gleichstrommaschinen:

Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten. Sonderformen. Drehzahlregelung.

4. Semester:

Drehfeldmaschinen:

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

Fehlerursachen und Behebungsmöglichkeiten bei elektrischen Maschinen.

12. ELEKTRISCHE ANLAGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Aufbau, Wirkungsweise und Betrieb der gebräuchlichen elektrischen Anlagen zur Erzeugung und Anwendung elektrischer Energie kennen und einfache Berechnungen durchführen können.

Lehrstoff:

2. 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. Auswirkungen von Schutzmaßnahmen auf den menschlichen Körper.

3. Semester:

Lichttechnik:

Größen, Lichtquellen, Planung von Beleuchtungsanlagen.

Niederspannungsanlagen:

Leitungs- und Installationsmaterial. Ortsnetz. Errichtungsvorschriften. Elektrowärme.

Elektrizitätswirtschaft:

Kraftwerksarten, Verbundbetrieb, Tarifsysteme.

4. Semester:

Hochspannungstechnik:

Überspannungsschutz, Kurzschlußschutz, Erdschluß, Schaltgeräte und Hochspannungsanlagen.

Allgemeine Steuerungstechnik:

Elemente kontaktbehalteter Steuerungen, Schaltplanarten.

Alternative Energieerzeugung in der Elektrotechnik.

13. STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den Aufbau und die Wirkungsweise der wichtigsten Steuerungs- und Regelungseinrichtungen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Allgemeine Begriffe:

Steuern, Regeln, Automatisieren.

Steuerungstechnik:

Steuerungsarten, Darstellungs- und Lösungsmethoden von Steuerungsproblemen. Bausteine. Speicherprogrammierbare Steuerungen. Bussysteme. Weitere Anwendungsbereiche.

Regelungstechnik:

Grundgesetze und Grundelemente.

4. Semester:

Regelungstechnik:

Regelungstechnische Grundelemente. Regelkreis und seine Glieder. Hauptgruppen von Reglern. Anwendungen.

14. ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Grundkenntnisse und Verständnis über Aufbau und Anwendung von elektronischen Schaltungen erwerben.

Lehrstoff:

3. 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.

4. Semester:

Grundsaltungen:

Wirkungsweise, einfache Schaltungstechnik und Anwendungen des Operationsverstärkers.

Stromversorgungstechnik:

Grundsätzliche Methoden zur Spannungs- und Stromstabilisierung mit aktuellen Schaltungstechniken.

15. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der Elektrotechnik bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Elektrische Meßtechnik“, „Elektrische Maschinen“, „Elektrische Anlagen“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Elektronik“, „Betriebstechnik“, „Leistungselektronik“ und „Hochspannungstechnik“.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

BETRIEBSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll wichtige Aufgaben und typische Lösungen auf dem Gebiet der Analyse, Planung, Durchführung und Kontrolle in den Betriebsfeldern facheinschlägiger Unternehmen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Organisation:

Aufbau- und Ablauforganisation eines Betriebes. Qualitätsmanagement.

Fertigungsplanung:

Arbeits- und Zeitstudien, Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung, Grundzüge der Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplan, Kapazitäts- und Terminplanung, Netzplantechnik, Materialwirtschaft.

4. Semester:**Betriebliches Rechnungswesen:**

Kostenrechnungsverfahren, Betriebsabrechnung, Kalkulationsverfahren, Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Unternehmensplanung.

LEISTUNGSELEKTRONIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll Aufbau und Funktion der wichtigsten leistungselektronischen Anwendungen kennen.

Lehrstoff:**3. Semester:**

Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik.

Ungesteuerte Gleichrichterschaltungen.

Netzgeführte Stromrichter:

Gesteuerte Gleichrichter, Wechselrichter, Umrichter.

4. Semester:

Wechselstromsteller.

Selbstgeführte Stromrichter:

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

LABORATORIUM FÜR ELEKTROTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll Schaltungs-, Meß- und Prüfaufgaben der Fertigung und der Laboratoriumspraxis im Fachgebiet selbständig und sorgfältig ausführen und kritisch auswerten können. Er soll die jeweilige Aufgabe geeignetsten Meßmethoden und Meßgeräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können. Er soll Untersuchungsberichte zusammenstellen und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:**3. und 4. Semester:**

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Elektrische Meßtechnik“, „Elektrische Maschinen“, „Elektrische Anlagen“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Elektronik“, „Leistungselektronik“ und „Hochspannungstechnik“ betreffend den Lehrstoff dieser Pflichtgegenstände.

HOCHSPANNUNGSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll den Aufbau und die Errichtungsvorschriften der elektrischen Anlagen mit einer Nennspannung über 1 kV kennen.

Lehrstoff:**3. Semester:**

Transformatorstationen. Netzarten. Hochspannungsmessung. Sternpunktbehandlung. Kurzschlußschutz und Erdschluß.

4. Semester:

Erdungsanlagen. Schutztechnik. Schutzmaßnahmen, Überspannungsschutz. Leuchtröhrenanlagen.

C. FREIGEGENSTÄNDE
ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

**LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR INDUSTRIELLE
ELEKTRONIK**

I. STUNDENTAFEL

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
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	80	40	–	–	120	I
6. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Angewandte Informatik	–	40	–	–	40	I
8. Konstruktionsübungen	20	20	–	–	40	I
9. Grundlagen der Elektrotechnik	40	40	–	–	80	I
10. Elektrische Meßtechnik	40	20	–	–	60	I
11. Elektrische Anlagen und Antriebs- technik.....	–	–	20	20	40	I
12. Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik	–	20	60	40	120	I
13. Laboratorium für Elektronik	–	–	60	60	120	I
14. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	180	180	880	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Betriebstechnik	–	–	20	20	40	II
Fertigungstechnik und Konstruktion .	–	–	40	40	80	I
Leistungselektronik.....	–	–	20	20	40	I
Mikroelektronik	–	–	40	40	80	I
Nachrichtentechnik	–	–	20	20	40	I
Steuerungs- und Regelungstechnik....	–	–	40	40	80	I
Zwischensumme ...	20	20	100	100	240	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	280	280	1 120	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	
C. Freigegegenstände						
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unterneh- merprüfung.....	–	–	40	40	80	II

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	Semester ¹⁾					
	1.	2.	3.	4.		
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

1. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

2. Semester:

Betriebswirtschaft:

Grundzüge des Rechnungswesens.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis elektrotechnischer Berufe auftretenden mathematischen Spezifika anwenden können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellungen. Quadratische Gleichungen, komplexe Zahlen aus der Sicht von Anwendungen in der Elektrotechnik.

2. Semester:

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln). Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad. Anwendungen der Gesetzmäßigkeiten im Fachgebiet.

2. Semester:**Schwingungen und Wellen:**

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Temperatur; Hauptsätze und Anwendungsbereiche der Wärmelehre; Transportphänomene.

7. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den Aufbau, die Wirkungsweise und Anwendungsbereiche von Anlagen der elektronischen Datenverarbeitung für technische und betriebswirtschaftliche Aufgaben verstehen und ihre Anwendungen im Hard- und Softwarebereich kennen.

Lehrstoff:**2. Semester:****EDV-Anlagen:**

Aufbau, Funktion, Organisation und Betriebssysteme von EDV-Anlagen. Datenschutz.

Software:

Algorithmik und Systematik der Problemlösung; Strukturelemente; Grundzüge des Programmierens an Hand von Standardsoftware.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken. Anwendungen und Fallbeispiele aus dem Fachbereich.

8. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll gebräuchliche Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Elektrotechnik oder Elektronik kennen. Er soll Fertigungsunterlagen verstehen und erstellen können. Er soll rechnergestützte Konstruktionshilfen bedienen und einsetzen können.

Lehrstoff:**1. und 2. Semester:****Werkstoffe:**

Metalle; Kunststoffe.

Schaltanlagenbau.**Technisches Zeichnen:**

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

9. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik als Voraussetzung für das Verständnis von Zusammenhängen und für die weitere praxisgerechte Anwendung eingehend beherrschen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Elektrostatik:

Elektrisches Feld, Influenz.

Gleichstromtechnik:

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

Phänomene der Elektrotechnik:

Elektrische Arbeit, elektrische Leistung, elektrischer Wirkungsgrad. Stromleitungsmechanismen. Elektronen- und Ionenbewegungen in Gasen und Flüssigkeiten.

2. Semester:

Magnetisches Feld und Elektromagnetismus:

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

Wechselstromtechnik:

Wechselstromkreis. Wechselstromwiderstände. Elektrische Arbeit und Leistung im Wechselstromkreis. Ein- und Mehrphasensysteme.

10. ELEKTRISCHE MESSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die gebräuchlichsten Meßgeräte und Meßverfahren kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundlagen:

Maßeinheiten. Meßfehler und Genauigkeit, Meßgeräteempfindlichkeit. Analoges und digitales Meßprinzip.

Meßinstrumente:

Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung elektrischer und elektronischer Meßgeräte und Meßeinrichtungen.

2. Semester:

Meßmethoden:

Gebräuchliche Meßverfahren der Elektrotechnik und Elektronik. Messen nichtelektrischer Größen.

11. ELEKTRISCHE ANLAGEN UND ANTRIEBSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wichtigsten elektrischen Maschinen und ihre Anwendungsgebiete kennen. Er soll die vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen sowie wesentliche Einrichtungen zum Verteilen der elektrischen Energie kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Elektrische Maschinen:

Arten und Funktionen. Lastarten. Kühlung.

Gleichstrommaschinen:

Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten; Universalmotor.

Transformatoren:

Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten.

4. Semester:

Drehfeldmaschinen:

Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten.

Anwendungsgebiete elektrischer Maschinen.

Elektrische Anlagen:

Gefahren des elektrischen Stromes; Schutzarten; Schutzmaßnahmen entsprechend den ÖVE-Vorschriften. Sicherungen in Niederspannungsanlagen.

12. BAUELEMENTE UND GRUNDSCHALTUNGEN DER ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Bauelemente und die Grundsaltungen der Elektronik sowie einfache Anwendungen kennen.

Lehrstoff:

2. Semester:

Allgemeine Begriffe:

Information, Nachricht, Signal.

Passive Bauelemente:

Aufbau, Funktion und Betriebsverhalten von Widerständen, Kondensatoren, Induktivitäten. PN-Übergang und Diode.

3. Semester:

Aktive Bauelemente:

Aufbau, Funktion und Betriebsverhalten von Transistoren und Operationsverstärkern.

Grundsaltungen:

Vierpole, Filter, Verstärker, Kippschaltungen, Schwingungserzeuger.

4. Semester:

Impulsgeneratoren, Gleichspannungsstabilisierungen; logische Grundsaltungen, integrierte Schaltungen.

13. LABORATORIUM FÜR ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Schaltungs-, Meß- und Prüfaufgaben der Fertigung und der Laboratoriumspraxis im Fachgebiet selbständig und sorgfältig ausführen und kritisch auswerten können. Er soll die für die jeweilige Aufgabe geeignetsten Meßmethoden und Meßgeräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können. Er soll Untersuchungsberichte zusammenstellen und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Elektrische Meßtechnik“, „Elektrische Anlagen und Antriebstechnik“, „Bauelemente und Grundsaltungen der Elektronik“ sowie der alternati-

ven Pflichtgegenstände „Leistungselektronik“, „Mikroelektronik“, „Nachrichtentechnik“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“ betreffend den Lehrstoff dieser Pflichtgegenstände.

14. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der industriellen Elektronik bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Elektrische Meßtechnik“, „Elektrische Anlagen und Antriebstechnik“, „Baulemente und Grundsaltungen der Elektronik“, „Betriebstechnik“, „Fertigungstechnik und Konstruktion“, „Leistungselektronik“, „Mikroelektronik“, „Nachrichtentechnik“ und „Steuerungs- und Regelungstechnik“.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

BETRIEBSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll wichtige Aufgaben und typische Lösungen auf dem Gebiet der Analyse, Planung, Durchführung und Kontrolle in den Betriebsfeldern facheinschlägiger Unternehmen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Organisation:

Aufbau- und Ablauforganisation eines Betriebes. Qualitätsmanagement.

Fertigungsplanung:

Arbeits- und Zeitstudien, Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung, Grundzüge der Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplan, Kapazitäts- und Terminplanung, Netzplantechnik, Materialwirtschaft.

4. Semester:

Betriebliches Rechnungswesen:

Kostenrechnungsverfahren, Betriebsabrechnung, Kalkulationsverfahren, Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Unternehmensplanung.

FERTIGUNGSTECHNIK UND KONSTRUKTION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Schaltungen der Elektronik analysieren können. Er soll selbständig einfache Baugruppen dimensionieren und konstruieren können. Er soll die hierzu nach dem Stand der Technik erforderlichen Fertigungsunterlagen erstellen können. Er soll praxisübliche Konstruktionshilfen bedienen und einsetzen können.

Der Schüler soll Datenbücher und technische Beschreibungen verwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Elektronische Bauteile:

Bauformen; Dimensionierung von Bauteilen und Grundsaltungen. Erstellen der Fertigungsunterlagen.

4. Semester:

Elektronische Baugruppen und Geräte:

Analyse vorgegebener Schaltungen, Erarbeitung der wesentlichen Leistungsmerkmale. Berechnen und Dimensionieren von einfachen Baugruppen unter Berücksichtigung vorgegebener Leistungsmerkmale. Erstellen von Fertigungsunterlagen.

LEISTUNGSELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Aufbau und Funktion der wichtigsten leistungselektronischen Anwendungen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik.

Ungesteuerte Gleichrichterschaltungen.

Netzgeführte Stromrichter:

Gesteuerte Gleichrichter, Wechselrichter, Umrichter.

4. Semester:

Wechselstromsteller.

Selbstgeführte Stromrichter:

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

MIKROELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung kennen. Er soll elektronische Bausteine für Anwendungsaufgaben in der digitalen Zähl-, Rechen- und Steuerungstechnik kennen und die entsprechenden Schaltungen verstehen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Integrierte digitale Bausteine:

Flip-Flops, Speicherbausteine, Zähler-, Rechen- und weitere Anwendungsschaltungen.

Kodierverfahren. Schaltalgebra.

Analyse und Synthese von logischen Schaltungen.

4. Semester:

Schnittstellentechnik:

Analog/Digital- und Digital/Analog-Umwandlungen. Serielle und parallele Schnittstellen, Bus-Systeme.

Mikroprozessoren:

Struktur eines Mikroprozessorsystems. Aufbau eines Befehlssatzes eines aktuellen Mikrocontrollers. Praktische Übungen in beiden Semestern.

NACHRICHTENTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wichtigsten Elemente und Übertragungstechniken in der Nachrichtentechnik kennen und ihre Anwendungen beschreiben können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Vierpole:

Kennwerte, Übertragungsfunktion, Filter.

Analoge Übertragungstechnik:

Analoge Multiplexverfahren, praktische Anwendungsbeispiele.

4. Semester:

Digitale Übertragungstechnik:

Abtasttheorem, PCM, Praktische Anwendungsbeispiele.

STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den Aufbau und die Wirkungsweise der wichtigsten Steuerungs- und Regelungseinrichtungen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Allgemeine Begriffe:

Steuern, Regeln, Automatisieren.

Steuerungstechnik:

Steuerungsarten, Darstellungs- und Lösungsmethoden von Steuerungsproblemen. Bausteine. Speicherprogrammierbare Steuerungen. Bussysteme. Weitere Anwendungsbereiche.

Regelungstechnik:

Grundgesetze und Grundelemente.

4. Semester:

Regelungstechnik:

Regelungstechnische Grundelemente. Regelkreis und seine Glieder. Hauptgruppen von Reglern. Anwendungen.

C. FREIGEGENSTÄNDE

ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

Anlage A.6**LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR MASCHINENBAU****I. STUNDENTAFEL**

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
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	80	40	–	–	120	I
6. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Angewandte Informatik	–	40	–	–	40	I
8. Mechanik	40	40	–	–	80	(I)
9. Fertigungstechnik.....	20	20	40	40	120	I
10. Maschinenelemente.....	40	20	–	–	60	I
11. Technisches Zeichnen.....	20	20	20	–	60	II
12. Elektrotechnik und Steuerungstechnik	–	20	20	20	60	I
13. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	140	140	800	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Meßtechnik ³⁾	–	–	20	20	40	I
Metallbau	–	–	20	20	40	I
Schweißtechnik ³⁾	–	–	20	20	40	I
Maschinenkunde	–	–	20	20	40	(I)
Hydraulik und Pneumatik ³⁾	–	–	40	40	80	I
Steuerungs- und Regelungstechnik ³⁾	–	–	40	40	80	I
Betriebstechnik und -management.....	–	–	40	40	80	I
Umwelttechnik und -management	–	–	20	20	40	II
Qualitätsmanagement.....	–	–	20	20	40	I
Computer Aided Design ³⁾	–	–	20	20	40	I
Computer Aided Manufacturing ³⁾	–	–	40	40	80	I
Sicherheitstechnik.....	–	–	20	20	40	II
Zwischensumme ...	20	20	160	160	360	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	300	300	1 160	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

³⁾ mit Laborübungen.

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unternehmerprüfung.....	–	–	40	40	80	II
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

4. Semester:

Betriebswirtschaft:

Grundzüge des Rechnungswesens.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis auftretenden Berechnungen an geometrischen Figuren der Ebene und an Körpern durchführen können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; Kreisfunktionen. Graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln).

2. Semester:

Geometrie:

Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Impuls. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad.

2. Semester:

Schwingungen und Wellen:

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Aufbau der Materie:

Atom- und Molekülbau. Periodensystem. Physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Hydromechanik, Wärmelehre.

7. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den Aufbau, die Wirkungsweise und Anwendungsbereiche von Anlagen der elektronischen Datenverarbeitung für technische und betriebswirtschaftliche Aufgaben kennen. Dabei stehen die Einsatzbereiche von Einzel-EDV-Arbeitsplätzen im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Lehrstoff:

2. Semester:

EDV-Anlagen:

Aufbau, Funktion, Organisation und Betriebssysteme von EDV-Anlagen. Gebrauch von Benutzerhandbüchern.

Arbeiten mit Softwarewerkzeugen:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken. Anwendungen und Fallbeispiele aus dem Fachbereich.

Auswirkungen der EDV:

Auswirkungen auf die Betriebsorganisation, Beschäftigungs- und Sozialpolitik, Datenschutz.

8. MECHANIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die theoretischen Grundlagen für mechanisch-technische Berechnungen beherrschen und einfache Berechnungen durchführen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Statik:

Kraft, Kraftmoment; Gleichgewichtsbedingungen. Reibung.

Dynamik:

Dynamisches Grundgesetz. Größen und Gesetze der geradlinigen und drehenden Bewegung. Arbeit. Energie. Leistung. Wirkungsgrad.

2. Semester:

Festigkeitslehre:

Grundbeanspruchungen (Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion, Knickung). Wärmespannungen. Zulässige Spannungen. Auslegung und Sicherheit.

Hydrostatik:

Druck. Druckausbreitung. Auftrieb. Anwendungen der Hydraulik.

Thermodynamik:

Temperatur (Begriff, Messung). Wärmeenergie. Hauptsätze der Wärmelehre.

9. FERTIGUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften sowie Verfahren und Maschinen der Formgebung kennen. Er soll für eine gegebene Aufgabe ein wirtschaftliches Fertigungsverfahren auswählen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Werkstoffe:

Einteilung und normgerechte Bezeichnung. Aufbau, Eigenschaften und Herstellung der Metalle. Stahlsorten. Eisengußwerkstoffe. Nichteisenmetalle und ihre Legierungen. Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe.

2. Semester:

Werkstoffe:

Nichtmetallische und Verbundwerkstoffe. Zustandsdiagramme. Wärmebehandlung.

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Verfahren.

3. Semester:

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.

10. MASCHINENELEMENTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Fachrichtung gebräuchlichen Maschinenteile unter Berücksichtigung einschlägiger Normen und im Hinblick auf wirtschaftliche Fertigung kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Verbindungselemente:

Lösbare Verbindungen mit Sicherungselementen. Nicht lösbare Verbindungen.

Federelemente:

Biegefeder, Torsionsfeder, Gasfeder.

Elemente der drehenden Bewegung:

Achsen, Wellen; Lager.

2. Semester:

Elemente der drehenden Bewegung:

Kupplungen; Mitnehmerverbindungen.

Zahnräder:

Zahnräder und Zahnradgetriebe.

11. TECHNISCHES ZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die einschlägigen Zeichnungsnormen und die Handhabung der Zeichengeräte sicher beherrschen und technische Zeichnungen auf der Basis praxisüblicher Konstruktionsunterlagen anfertigen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Elemente:

Zeichengeräte und ihre Handhabung. Zeichnungsnormen, Beschriftung. Anfertigen von Fertigungsunterlagen; Bemaßung und Beschriftung; Toleranzen und Passungen.

2. Semester:

Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper:

Maschinenelemente in den drei Haupttrissen und in Schnittdarstellung, genormte Axonometrie. CNC-gerechte Darstellung und Bemaßung.

3. Semester:

Werkzeichnungen:

Einfache Bauteile und Maschinen nach Vorlage oder Modellaufnahme; Stücklisten und Arbeitspapiere.

12. ELEKTROTECHNIK UND STEUERUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik beherrschen und Probleme mit typischen Lösungen auf den Gebieten der elektrischen Installation, der elektrischen Antriebe sowie die Wirkungsweise der wichtigsten elektrischen Meß-, Schalt- und Steuerungsgeräte kennen.

Lehrstoff:

2. Semester:

Grundlagen der Gleichstromtechnik:

Gesetze, Größen und Einheiten im Gleichstromkreis; elektrische Arbeit und Leistung, Gleichstromquellen.

3. Semester:

Grundlagen der Wechselstromtechnik:

Gesetze, Größen und Einheiten im Wechselstromkreis; elektrische Arbeit und Leistung; Drehstrom.

Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen:

Meßgeräte. Meßketten. Sensoren.

4. Semester:

Elektrische Antriebe:

Gleich- und Drehstrommaschinen. Installation von Antrieben. Schutzmaßnahmen.

Elektrische Steuerungen:

Allgemeine Begriffe; Steuern, Regeln. Steuerungsarten und -elemente. Anwendungen im Fachgebiet.

13. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte des Maschinenbaus und der Fertigungstechnik bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Fertigungstechnik“, „Elektrotechnik und Steuerungstechnik“, „Meßtechnik“, „Metallbau“, „Schweißtechnik“, „Maschinenkunde“, „Hydraulik und Pneumatik“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Betriebstechnik und -management“, „Umwelttechnik und -management“, „Qualitätsmanagement“, „Computer Aided Design“, „Computer Aided Manufacturing“ oder „Sicherheitstechnik“.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

MESSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Meß- und Prüfungsaufgaben lösen und Dokumentationen und Verfahren der Qualitätssicherung kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Grundlagen:

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

Meßtheorie:

Meßverfahren; Meßkette, Meßgrößenwandlung. Fehleranalyse. Qualitätsberichterstattung.

4. Semester:**Meßgeräte:**

Berührendes Messen; Lehren, Meßgeräte. Berührungsfreies Messen. Meßmaschinen. Grundlagen der CNC-Meßtechnik. Analoges Messen; Digitales Messen. Meßmittelverwaltung und -überwältung.

Auswertung von Meßdaten:

Regelkarten, Stichprobenmessung, Kennzahlen. Überwachung von Meßsystemen.

METALLBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll im gewerblichen Metallbau die gebräuchlichsten Konstruktionen von Türen, Toren und Fenstern sowie Außenwandkonstruktionen und deren Befestigungsmöglichkeiten kennen.

Lehrstoff:**3. Semester:****Grundzüge der Bauphysik:**

Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz.

Türen und Tore:

Aufbau, Arten und Werkstoffe für Türen. Hallentore. Tore für den Außenbereich.

Fassaden:

Konstruktionsarten der Fassaden. Bauarten vorgehängter Fassaden. Befestigung und Montage.

4. Semester:**Metalldächer und Wandflächen:**

Konstruktion- und Hinterlüftung der Metallflächen. Befestigung und Montage von Bauteilen und Profilblechen. Befestigung von Bauteilen.

Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz:

Korrosionsarten. Oberflächenschutz durch Farbanstriche und chemische Überzüge. Metallische Schutzüberzüge.

SCHWEISSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Kenntnisse von Verfahrensarten und Geräte für Schweißaufgaben mittleren Schwierigkeitsgrades aufweisen und deren Sicherheitsvorschriften kennen.

Lehrstoff:**3. Semester:****Schweißverfahren:**

Gasschmelzschweißen, Lichtbogenschmelzschweißen: Offenes, geschütztes und verdecktes Lichtbogenschweißen. Automatische und Sonderschweißverfahren.

4. Semester:**Schweißgeräte:**

Arbeitsweise, Bedienung und wirtschaftlicher Einsatz. Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütung. Qualitätssicherung bei Schweißarbeiten.

MASCHINENKUNDE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Bauarten, Anwendungsgebiete, Arbeitsweise, Betriebsverhalten und Regelung der wichtigsten Kraft- und Arbeitsmaschinen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Kolbenmaschinen:

Kolbenpumpen.

Strömungsmaschinen:

Wasserturbinen, Verdrängerpumpen, Kreiselpumpen.

Fördertechnik:

Hebezeuge. Krananlagen. Aufzüge. Förderanlagen.

4. Semester:

Strömungsmaschinen für Gase:

Dampfturbinen, Gasturbinen, Verdichter.

Kolbenmaschinen:

Kolbenverdichter, Verbrennungskraftmaschinen.

Thermische Anlagen:

Dampferzeuger, Wärmetauscher, Wärmepumpen.

HYDRAULIK UND PNEUMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Probleme und typische Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise hydraulischer und pneumatischer Anlagen kennen.

Er soll praktische Umsetzungen von Problemen und typischen Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise hydraulischer und pneumatischer Anlagen durchführen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Physikalische Grundlagen:

Druckmedien, Druckluftaufbereitung; Anschluß- und Verbindungselemente.

Komponenten:

Druckerzeuger, Motore, Zylinder, Ventile.

Hydraulische und pneumatische Anlagen:

Auslegung, Aufbau, Inbetriebnahme. Wartung, Störungsbehebung.

4. Semester:

Laboratorium:

Symbolik, Schaltplansystematik, Diagramme. Pneumatische und elektropneumatische Grundsteuerungen. Hydraulische und elektrohydraulische Grundsteuerungen. Proportionalhydraulik. Messen von Kenngrößen. Fehlersuche und Störungsbehebung.

STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll Probleme und typische Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise der wichtigsten Steuerungs- und Regeleinrichtungen kennen.

Er soll praktische Umsetzungen von Problemen und typischen Lösungen im Labormaßstab durchführen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Begriffsdefinitionen:

Steuern, Regeln, Automatisieren.

Steuerungstechnik:

Steuerungsarten. Darstellungs- und Lösungsmethoden von Steuerungsproblemen. Bausteine. Speicherprogrammierbare Steuerungen. Weitere Anwendungsgebiete.

Regelungstechnik:

Regelungstechnische Grundelemente. Regelkreis und seine Glieder. Hauptgruppen von Reglern. Anwendungen.

4. Semester:

Laboratorium:

Mechanische, elektrische und fluidtechnische Steuerungen und Regelungen (Schaltpläne; Funktionspläne und Diagramm; Aufbau, Inbetriebnahme, Messungen und Auswertungen). Sensoren.

BETRIEBSTECHNIK UND -MANAGEMENT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll Formen der Unternehmens- und Betriebsorganisation, gebräuchliche Managementmethoden und die Vernetzungen in Unternehmen kennen.

Er soll gebräuchliche Methoden der Planung und Steuerung der Produktion und der technischen Dienstleistung sowie der Qualitätssicherung kennen und anwenden können.

Er soll weiteres das betriebliche Rechnungswesen (Controlling) kennen und die Ergebnisse beurteilen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Begriffe und Funktion:

Ganzheitliche Unternehmensorganisation. Markt, Marketing; Mitarbeiter, Kapital; Betrieb; Unternehmer. Wirtschaft und Umwelt.

Rechnungswesen und Controlling:

Kostenwesen, Leistungsrechnung, Kostenarten, Kostenstellen, Kostenträger, Plankosten, Wirtschaftlichkeit. Operatives Controlling.

Produktionsplanung und -steuerung:

Arbeitspläne, Produktionsprogramme, Auftragsbildung, Kapazitätsplanung, Lager- und Werkstattsteuerung, Betriebsdatenerfassung.

4. Semester:**Arbeitssystemgestaltung:**

Arbeitsrecht, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitssicherheit, Materialflußgestaltung, Arbeit in Gruppen, Arbeitsdatenermittlung (nach REFA), Entgeltgestaltung, Lohnsysteme.

Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung.

Führungstechnik:

Verkaufs- und Unternehmensstrategien. Kommunizieren, Motivieren, Führen und Managen, organisieren. Finanzieren, Investieren, Produzieren.

Überbetriebliche Mitbestimmung:

Klassische und neuere Organisationsformen für den Produktions- und technischen Dienstleistungsbereich; rechtliches Umfeld.

UMWELTECHNIK UND -MANAGEMENT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll in der Lage sein, an der Erhaltung des Lebensraumes mitzuarbeiten und die Wechselwirkungen zwischen Technik, Wirtschaft und Umwelt kennen und analysieren können. Er soll über Grundkenntnisse der umweltrechtlichen Bestimmungen verfügen und Umweltbelastungen in der Produktion und beim Einsatz von Maschinen, Geräten und Anlagen sowie von Betriebs- und Hilfsstoffen erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung dieser Belastungen treffen können.

Lehrstoff:**3. Semester:****Ökologische Grundlagen:**

Stellenwert der natürlichen Lebensumwelt; Zusammenhänge zwischen Umwelt, Wirtschaft und Technik. Ökologische Grundbegriffe, Kreisläufe und Wechselbeziehungen.

Umwelttechnische Grundlagen:

Biologische, chemische und physikalische Grundlagen der Umwelttechnik.

Toxikologie von Schadstoffen.

Methoden der Umweltanalytik.

Ausgewählte Bestimmungen des Umweltrechts.

4. Semester:**Umwelttechnische Anwendungen:**

Vorrichtungen, Anlagen und Maßnahmen zur Vermeidung und zum Schutz vor Umweltbelastungen in der Produktion (Umweltverträglichkeit). Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden durch den Einsatz bzw. die Verwendung von Produkten durch die Konsumenten bzw. Anwender.

Umweltmanagement:

Erstellung von fach- und abteilungsübergreifenden umwelttechnischen Konzepten (Stoffstromanalysen, Abfallwirtschaftskonzepte). Umweltbezogene Funktionen im Betrieb. Kommunikation zwischen Betrieb, Behörden, Anrainern und Konsumenten. Arbeitnehmerschutzbestimmungen. Kosten von Umweltschutzmaßnahmen, Folgekosten von Umweltschäden, Förderungsmöglichkeiten. Umweltberatung in Österreich.

QUALITÄTSMANAGEMENT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die gebräuchlichen Formen der Qualitätskontrolle, der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements kennen. Er soll gebräuchliche Verfahren der Qualitätskontrolle und der Qualitätssicherung anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Qualitätskontrolle:

Fertigungskontrolle unter Berücksichtigung der statistischen Qualitätskontrolle. Allgemeine Meßtechnik, Prüfpläne, Prüfschärfe. Statistik im Prüfwesen.

4. Semester:

Qualitätssicherung:

Qualitätssicherungsnormen wie ISO 9000, Produkthaftung und Gewährleistung, Qualitätssicherungssysteme. Q-Handbuch. Q-Audit.

Qualitätsmanagement:

TQM – Total-Quality-Management, TQM-orientiertes Führungsverhalten, Kundenorientierung als Bestandteil von TQM. Prozeß der kontinuierlichen Verbesserungen (Quality-Circles).

COMPUTER AIDED DESIGN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Hardware-Komponenten von CAD-Systemen benutzen und mit den wesentlichen CAD-Softwarefunktionen erfolgreich arbeiten können.

Lehrstoff:

3. Semester:

CAD-Arbeitsplätze:

Hard- und Softwaresysteme und -komponenten von CAD-Arbeitsplätzen. Betriebssysteme.

Menü- und Benützerführung:

Aufbau und Handling von CAD-Systemen. Grundlegende und erweiterte Zeichenbefehle.

4. Semester:

Computergestütztes Konstruieren:

Erstellen einfacher Zeichnungen nach Vorlage und nach selbständigem Entwurf. Zeichnungshandling. Datenbanken, Normteilebibliotheken.

COMPUTER AIDED MANUFACTURING

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die prinzipielle Funktionsweise von CNC-Maschinen und CAM-Softwareprodukten kennen. Er soll in der Lage sein, computergestützt erstellte Konstruktionszeichnungen in einfache CNC-Programme umzuwandeln und derartige Programme zu entwickeln, um an CNC-Maschinen und Bearbeitungszentren Werkstücke zu fertigen.

Der Schüler soll praktische Fertigkeiten und Kenntnisse im Handhaben von CNC-Maschinen und Bearbeitungszentren mittleren Schwierigkeitsgrades entwickeln können. Er soll entsprechende Kenntnisse und Fertigkeiten der maschinellen Programmierung erwerben.

Lehrstoff:

3. Semester:

Grundlagen und Einführung in die CNC-Technik:

Aufbau und Arbeitsweisen von CNC-Maschinen.

CAM- Softwareprodukte:

Übernahme und Bearbeitung von Konstruktionszeichnungen; CNC-Steuerungen und Postprozessoren.

CNC-Technik an der Maschine:

Vorbereitung und Einrichtung der Maschinen, Testlauf, Automatikbetrieb. Programmaufbau nach DIN 60025, einfache Zyklen, Arbeitsfolgeplan, Aufspannplan.

4. Semester:**Manuelle Programmierung:**

Programmeingabe vorgegebener Programme, Bereitstellung von Werkzeugen, Rüsten einer CNC-Maschine oder eines Bearbeitungszentrums. Bearbeiten einfacher bzw. mittelschwieriger Werkstücke im Einzelsatz.

Rechnerunterstützte Programmierung:

DNC-Betrieb. Systemkomponenten für maschinelle Programmierung. Aufbau des Programmiersystems, Programmierübungen, Rechnerlauf und Programmausgabe. Testen, Korrigieren und Optimieren von CNC-Programmen.

SICHERHEITSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die einschlägigen gesetzlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und Unfallsursachen, Gefahren und Gesundheitsbelastungen am Arbeitsplatz erkennen und beurteilen können. Er soll Methoden zur wirkungsvollen vorbeugenden Beseitigung von Unfallgefahren und Gesundheitsbelastungen kennen und anwenden können.

Lehrstoff:**3. Semester:****Rechtliche Grundlagen:**

Arbeitnehmerschutz, Unfallverhütungsvorschriften, Arbeitsinspektorat.

Technisch-physikalische Grundlagen:

Maschinenschutz und Sicherheitstechnik. Brand-, Elektro-, Lärm- und Strahlenschutz.

4. Semester:**Berufskrankheiten:**

Gesundheitsgefahren durch Werkstoffe und Betriebsmittel. Gesetzlich anerkannte Berufskrankheiten und deren Vermeidung; ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen.

Sicherheitsprogramme:

Aufgabenteilung und Kooperation zwischen Unternehmensleitung, Sicherheitsfachkräften, Arbeitsmedizinern und der Arbeitsinspektion bei der Ermittlung, Beurteilung und Beseitigung von Gefahren.

C. FREIGEGENSTÄNDE**ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG**

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR SANITÄR- UND HEIZUNGSTECHNIK

I. STUDENTAFEL

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
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. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Mechanik	30	30	–	–	60	(I)
8. Mechanische Technologie	40	40	–	–	80	(I)
9. Technisches Zeichnen.....	20	20	–	–	40	II
10. Technische Richtlinien	–	–	20	20	40	III
11. Installationsplanung	–	–	40	40	80	I
12. Pumpenanlagen und Wasserversorgung	–	–	50	30	80	I
13. Gastechnik	20	20	20	–	60	I
14. Heizungstechnik.....	30	30	30	30	120	I
15. Umwelttechnologie.....	–	–	–	40	40	I
Zwischensumme ...	260	260	220	220	960	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Bautechnik	–	–	20	20	40	II
Solartechnik und Wärmepumpen.....	–	–	20	20	40	I
Fachkalkulation mit EDV	–	–	20	20	40	I
Betriebstechnik	–	–	20	20	40	II
Schweißtechnik	–	–	20	20	40	I
Zwischensumme ...	20	20	60	60	160	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	280	280	1 120	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	
C. Freigegegenstände						
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unternehmerprüfung.....	–	–	40	40	80	II

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

4. Semester:

Betriebswirtschaft:

Grundzüge des Rechnungswesens.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis auftretenden Berechnungen an geometrischen Figuren der Ebene und an Körpern durchführen können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengerate, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

2. Semester:

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln). Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Impuls. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad.

2. Semester:**Schwingungen und Wellen:**

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Hydromechanik:

Druck, Auftrieb, Strömungen.

Aufbau der Materie:

Atom- und Molekülbau. Physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

7. MECHANIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die theoretischen Grundlagen für mechanisch-technische Berechnungen beherrschen und einfache Berechnungen durchführen können.

Lehrstoff:**1. Semester:****Statik:**

Kraft, Kraftmoment; Gleichgewichtsbedingungen. Reibung.

Festigkeitslehre:

Grundbeanspruchungen (Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion, Knickung). Wärmespannungen. Zulässige Spannungen. Auslegung und Sicherheit.

Dynamik:

Dynamisches Grundgesetz. Größen und Gesetze der geradlinigen und drehenden Bewegung. Arbeit. Energie. Leistung.

2. Semester:**Hydromechanik:**

Kontinuitäts- und Bernoulligleichung. Strömungen in Rohrleitungen. Viskosität. Technische Anwendungen.

Thermodynamik:

Temperatur (Begriff, Messung). Wärmeenergie. Hauptsätze der Wärmelehre. Wärmetransport und -dämmung. Wärmebedarfsrechnung.

8. MECHANISCHE TECHNOLOGIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften kennen. Er soll Verfahren der spanlosen Bearbeitung kennen.

Lehrstoff:**1. Semester:****Begriffe:**

Spanlose und spanende Bearbeitung. Maschinen und Geräte.

Werkstoffe:

Einteilung nach metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen sowie Kunststoffen. Erzeugung, Aufbereitung, Verarbeitung.

2. Semester:**Werkstoffe:**

Legierungen. Zustandsdiagramme. Wärmebehandlung. Spezifische Werkstoffe in der Sanitär- und Heizungstechnik.

Spanlose Bearbeitungsverfahren:

Gießen, Schmieden, Walzen, Ziehen, Biegen, Richten, Schweißen, Löten, Kleben.

9. TECHNISCHES ZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die einschlägigen Zeichnungsnormen und die Handhabung der Zeichengeräte sicher beherrschen sowie einfache Installationspläne anfertigen und Baupläne lesen können.

Lehrstoff:**1. Semester:****Normen:**

Zeichengeräte und ihre Handhabung. Zeichnungsnormen, Beschriftung. Zeichnen mit in der Praxis üblichen Geräten und Materialien.

Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper:

Elemente des Rohrleitungsbaus, Flansche, Fittings und einfache Armaturen in Normalrissen und Axonometrie. Toleranzen und Passungen.

2. Semester:**Normen:**

Schaltsymbole der Installationstechnik.

Heizungs- und Installationspläne:

Gas- und Wasserinstallation.

10. TECHNISCHE RICHTLINIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Heizungs- und Sanitärtechnik anzuwendenden Gesetze und technischen Normen kennen.

Lehrstoff:**3. und 4. Semester:****Materielle Rechtsvorschriften:**

Gesetze, Normen und Richtlinien für die Errichtung und Wartung von Anlagen auf dem Gebiet der Gas, Wasser- und Heizungsinstallation.

Grundzüge der Verwaltung:

Behördenverfahren. Instanzenzug.

11. INSTALLATIONSPLANUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll installationstechnische Aufgabenstellungen des Gas-, Wasser-, Abwasser- und Heizungsbaus nach dem Stand der Technik planen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Gas-, Wasser-, Abwasser- und Heizungsbau:

Arbeiten mit Bauplänen. Anfertigen von Installationsplänen, Strangschemata, isometrische Darstellungen, Dimensionierungen und Materialauszüge.

4. Semester:

Aktuelle Planungsaufgaben:

Anlagen mit Wärmepumpen, Solartechnik und Pufferspeicher.

Sanitärraumgestaltung:

Planung von WCs, Bädern, Küchen und sonstigen Naßräume. Erstellen von Behördenplänen.

12. PUMPENANLAGEN UND WASSERVERSORGUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Probleme und Verfahren der Wasserversorgungstechnik kennen und einfache Berechnungen sowie Auslegungen facheinschlägiger Anlagen selbständig durchführen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Aufgaben der Wasserver- und -entsorgung:

Grundlagen der Wasseraufbereitung, Anforderungen an Trink- und Nutzwasser, Abwasserbeseitigung, Abwasserreinigung.

Elemente des Rohrleitungsbaus:

Rohre und ihre Werkstoffe, Rohrverbindungen, Absperrorgane, Armaturen. Normen.

Auslegung von Anlagen:

Druckverlustbestimmung von Rohrleitungen, Festigkeitsnachweis für Rohre.

Pumpenarten:

Arbeitsprinzip, Kenngrößen und Betrieb.

4. Semester:

Wasserversorgung:

Elemente der Wasserversorgungsanlagen, Hauswasserversorgung, örtliche und zentrale Warmwasserversorgung, Grundzüge der Ortswasserversorgung. Technische Wasserversorgungsanlagen mit Ausführungsbeispielen. Berechnungen einfacher Wasserversorgungsanlagen.

Wasserentsorgung:

Hausentwässerung, Abscheider und Hebeanlagen.

13. GASTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Eigenschaften der gasförmigen Brennstoffe kennen und Gasinstallationen durchführen können. Er soll den Aufbau und die Wirkungsweise facheinschlägiger Gasgeräte kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Gasförmige Brennstoffe:

Gasgewinnung und -erzeugung. Eigenschaften gasförmiger Brennstoffe. Lagerung und Fortleitung von Gasen. Flüssiggas. Verbrennung.

2. Semester:

Gasinstallation:

Gasleitungs- und Rohrnetzberechnung. Gasfeuerungsanlagen, Gasheizgeräte.

3. Semester:

Sicherheitstechnische Einrichtungen:

Regel- und Sicherheitseinrichtungen, Gasschutzgeräte, Gaswarngeräte.

14. HEIZUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Errichtung von Zentralheizungsanlagen erforderlichen Grundlagen des Wärmebedarfs, der Hydraulik und Regelungstechnik kennen und Auslegungsberechnungen durchführen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Begriffe und Normen:

Allgemeine Begriffe, Größen und Einheiten der Heizungstechnik. Normen für die Berechnung von Heizlast- und Warmwasserberechnungen.

2. Semester:

Geräte und Anlagen:

Auswahl und Auslegung von Heizkesseln, Wärmeverteilungsanlagen und Heizflächen.

3. Semester:

Steuerung und Regelung:

Steuern, Regeln, Automatisieren. Arten und Darstellungsmethoden der Steuerungstechnik. Bausteine von Steuerungen. Regelkreis und seine Glieder, Arten von Reglern; Anwendungsbereiche.

4. Semester:

Berechnungen an Heizungsanlagen:

Luftheizung, Warmwasserbereitung (Durchfluß- und Speichersysteme), Dampfheizung. Auslegungsberechnungen, Betriebsverhalten. Grundzüge der Wärmepumpen und solarthermischen Techniken.

15. UMWELTTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Anlagen der Umweltschonung bezüglich Aufbau, Auswahl und Betriebsverhalten kennen.

Lehrstoff:

4. Semester:

Anlagen der Umweltschutztechnik:

Anlagen zur Luftreinhaltung, zur Reinigung von Abwässern; Lärmschutzanlagen. Anlagen und Verfahren der Abfallwirtschaft.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHEN

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

BAUTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll Methoden der Planung im Hochbau, der Bauabwicklung und Bauabrechnung kennen. Er soll Grundprobleme der Bauphysik und der Baubiologie kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Hochbau:

Bauweisen; Bauplanung, Bauabwicklung, Bauabrechnung. Grundzüge des Baurechts.

4. Semester:

Bauphysik:

Wärmeschutz, Feuchteschutz, Schallschutz, Brandschutz. Heizlast- und Wärmebedarfsrechnung. Energieplanung; Gebäudeökologie; menschengerechtes Bauen.

SOLARTECHNIK UND WÄRMEPUMPEN**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten moderner solartechnischer Anlagen kennen. Er soll das Prinzip und die technische Umsetzung von Wärmepumpen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Solartechnik:

Solarthermische Anlagen (Systeme; Dimensionierung); photovoltaische Anlagen. Wärmebedarfs- und Amortisationsrechnungen.

4. Semester:

Wärmepumpen:

Thermodynamische Grundlagen; Wirkungsgrad und Leistungszahlen. Wärmespeicher; multivalente Systeme. Konstruktionsprinzipien.

FACHKALKULATION MIT EDV**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll ausgewählte und für seine Berufspraxis wichtige Anwendungen wirtschaftlicher Berechnungen durchführen können. Er soll gängige Standardsoftware im Kalkulationsbereich anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Betriebliches Rechnungswesen:

Kostenrechnungsverfahren, Betriebsabrechnung, Kalkulationsverfahren, Wirtschaftlichkeits- und Amortisationsrechnung.

4. Semester:

Datenverarbeitung:

Aufbau und Betriebssysteme von Computer-Einzelarbeitsplätzen. Textverarbeitung. Tabellenkalkulation. Anwendungen der Tabellenkalkulation für Aufgaben aus der Praxis.

BETRIEBSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll wichtige Aufgaben und typische Lösungen auf dem Gebiet der Analyse, Planung, Durchführung und Kontrolle in den Betriebsfeldern facheinschlägiger Unternehmen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Organisation:

Aufbau- und Ablauforganisation eines Betriebes. Rechtliches Umfeld.

Fertigungsplanung:

Arbeits- und Zeitstudien, Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung, Grundzüge der Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplan, Kapazitäts- und Terminplanung, Netzplantechnik, Materialwirtschaft.

4. Semester:

Arbeitssystemgestaltung:

Arbeitsrecht, Arbeitsplatzgestaltung; Arbeitssicherheit, Arbeit in Gruppen, Arbeitsdatenermittlung (nach REFA), Entgeltgestaltung, Lohnsysteme.

Qualitätskontrolle und Qualitätsmanagement.

SCHWEISSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die für die Sanitär- und Heizungstechnik bedeutsamen Schweißverfahren und die theoretischen Grundlagen von Schweißverbindungen und der Schweißnahtprüfungen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Schweißen:

Schweißverfahren, Nahtformen, Schweißbeugung von Werkstoffen, Schweißzusatzstoffe, Schweißgütebeurteilung.

4. Semester:

Ergänzende Verfahren:

Wärmebehandlung geschweißter Bauteile. Schweißnahtprüfung und Nahtfehlerbestimmung mit unterschiedlichen Verfahren. Grundzüge der Kalkulation bei Schweißverfahren.

C. FREIGEGENSTÄNDE**ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG**

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

Anlage A.8**LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR KUNSTSTOFF-
TECHNIK****I. STUNDENTAFEL**

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
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	40	40	–	–	80	I
6. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Fertigungstechnik.....	40	40	40	40	160	I
8. Maschinenelemente und Technisches Zeichnen.....	40	–	–	–	40	II
9. Elektrotechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik.....	20	20	40	20	100	I
10. Chemie und Polymerchemie	40	40	40	–	120	I
11. Maschinen- und Formenbau	–	40	20	20	80	I
12. Betriebstechnik	–	–	–	40	40	II
13. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	180	180	880	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Hydraulik und Pneumatik	–	–	20	20	40	I
Antriebs- und Regelungstechnik.....	–	–	20	20	40	I
Qualitätsmanagement.....	–	–	20	20	40	I
Umwelttechnik und -management	–	–	20	20	40	II
Computer Aided Manufacturing	–	–	20	20	40	I
Kunststofftechnisches Laboratorium .	–	–	20	20	40	I
Labor für Betriebsorganisation	–	–	20	20	40	I
Zwischensumme ...	20	20	100	100	240	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	280	280	1 120	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	
C. Freigegegenstände						
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unterneh- merprüfung.....	–	–	40	40	80	II

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	Semester ¹⁾					
	1.	2.	3.	4.		
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

III. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

1. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Umweltschutzrecht:

Chemikaliengesetz. Sonderabfallgesetz. Umweltrecht (Immissionsgesetz. Wasserwirtschaftsgesetz, Grenzwertverordnung. Strahlenschutz. Störfallverordnung).

2. Semester:

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

2. Semester:

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Geometrie:

Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

Statistik:

Datenmengen; Zentral- und Streuungsmaße. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Impuls. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad.

2. Semester:

Schwingungen und Wellen:

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Aufbau der Materie:

Atom- und Molekülbau. Periodensystem. Physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Hydromechanik, Wärmelehre.

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

Der Schüler soll die im allgemeinen Maschinenbau bedeutsamen Werkstoffe und Fertigungsverfahren kennen. Er soll die physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe kennen und die in der Wirtschaft bedeutsamen Verfahren der Kunststoffverarbeitung kennen und beurteilen können.

Lehrstoff:**1. Semester:**

Werkstoffkunde:

Einteilung und normgerechte Bezeichnung der Werkstoffe. Eigenschaften der Werkstoffe. Einsatzgebiete der Werkstoffe. Werkstoffprüfverfahren.

Fertigungsverfahren:

Spanlose Fertigungsverfahren. Schweißen. Zerspanung. Zerspanende Fertigungsverfahren.

2. Semester:

Kunststoffarten:

Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere.

Kunststoffeigenschaften:

Mechanisches, thermisches, optisches, elektrisches Verhalten der Kunststoffe.

Prüftechnik:

Genormte Verfahren der Kunststoffprüfung.

3. Semester:

Kunststofftechnik:

Aufbau der Kunststoffe. Maschinen und Verfahren für die Aufbereitung und Wiederverwertung.

Diskontinuierliche Verfahren:

Pressen, Spritzgießen, Hohlkörperblasen, Polyesterverarbeitung, Sonderverfahren.

4. Semester:

Kontinuierliche Verfahren:

Extrudieren, Kalandrieren, Schäumen, Gießen.

Sonstige Verfahren:

Schweißen, Kleben, Trennen, Warmformen.

8. MASCHINENELEMENTE UND TECHNISCHE ZEICHEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die im allgemeinen Maschinenbau bedeutsamen technischen Zeichnungen und Maschinenelemente kennen. Er soll einfache technische Skizzen erstellen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Zeichenkonventionen:

Zeichnungsnormen, normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung.

Darstellen und Skizzieren:

Normteile im Werk- und Formenbau.

9. ELEKTROTECHNIK, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Fachrichtung bedeutsamen elektrotechnischen Grundlagen kennen. Er soll für die Fachrichtung bedeutsame elektrische Betriebsmittel und ihre Steuerung in Wirkungsweise und Betriebsverhalten kennen. Er soll die in der Kunststoffverarbeitung bedeutsamen Meß-, Steuerungs- und Regelungstechniken kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundlagen der Gleichstromtechnik:

Größen und Einheiten, Gesetze. Schaltung von Widerständen und Spannungsquellen.

Grundlagen der Wechselstromtechnik:

Größen und Einheiten, Gesetze. Elektroinstallationen und Schutzmaßnahmen.

2. Semester:

Elektrische Maschinen:

Elektromotorische Antriebe.

Elektrische Steuerungen:

Elektromechanische und elektronische Steuerungen.

3. Semester:

Meßtechnik:

Meßverfahren für nichtelektrische Größen. Meßwertaufnahmen, Meßwertumformung, Meßwertübertragung.

Steuerungstechnik:

Unterscheidungsmerkmale und Grundstrukturen von Steuerungen. Elektromechanische, elektronische, pneumatische und hydraulische Steuerungssysteme. Programmierbare Steuerungen.

4. Semester:

Regelungstechnik:

Unterscheidungsmerkmale und Grundstrukturen von Regelungen. Bestandteile des Regelkreises. Zeitverhalten, Stabilitätskriterien.

10. CHEMIE UND POLYMERCHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die chemischen Grundgesetze, die wirtschaftlich bedeutsamen Verfahren der Kunststoffherstellung sowie die chemischen Eigenschaften der wichtigsten Kunststoffe kennen. Er soll die Grundzüge der Polymerchemie und bedeutsame Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Chemie:

Grundgesetze, Periodensystem, Bindungslehre, Säure-Basen-Begriff.

Anorganische Chemie:

Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Metalle.

Organische Chemie:

Kohle, Erdöl.

2. Semester:

Allgemeiner Teil:

Aufbau der Makromoleküle, Bindungsarten und Eigenschaften.

Kunststoffausgangsprodukte:

Petro- und carbochemische Herstellung der wichtigsten Kunststoffroh- und Hilfsstoffe. Naturstoffe.

Bildungsreaktionen:

Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition.

Kunststoffe und ihre chemischen Eigenschaften:

Die wichtigsten Polymerisate, Polykondensate, Polyaddukte.

3. Semester:

Neue Entwicklungen in der Polymerchemie. Kreisprozeß, Kunststofftechnik. Verfahren der Wiederverwertung und Entsorgung. Schadstoffe (Emission, Immission, Toxizität, Grenzwert). Maßnahmen für den Umweltschutz.

11. MASCHINEN- UND FORMENBAU

Bildungs- und Lehraufgaben:

Der Schüler soll den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Wirtschaft bedeutsamen Kunststoffverarbeitungsmaschinen sowie die typischen Konstruktionen dieser Maschinen kennen.

Lehrstoff:

2. Semester:

Formenbau:

Konstruktionselemente der Kunststoffformen, werkstoffgerechte Gestaltung von Kunststoffteilen. Anguß- und Anschnitt. Heißkanalsysteme. Rheologie. Heizung und Kühlung. Auswerfsysteme.

3. Semester:

Maschinen mit diskontinuierlicher Arbeitsweise:

Pressen, Spritzgießmaschinen, Hohlkörperblasanlagen. Verfahrens- und Prozeßoptimierung, Tiefziehen.

4. Semester:

Maschinen mit kontinuierlicher Arbeitsweise:

Kalander, Extruder. Nachfolgeeinrichtungen, Peripheriegeräte.

12. BETRIEBSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll wichtige Aufgaben und typische Lösungen auf dem Gebiet der Analyse, Planung, Durchführung und Kontrolle in den Betriebsfeldern facheinschlägiger Unternehmen kennen.

Lehrstoff:

4. Semester:

Organisation:

Aufbau- und Ablauforganisation eines Betriebes. Qualitätsmanagement.

Fertigungsplanung:

Arbeits- und Zeitstudien, Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung, Grundzüge der Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplan, Kapazitäts- und Terminplanung, Netzplantechnik, Materialwirtschaft.

Betriebliches Rechnungswesen:

Kostenrechnungsverfahren, Betriebsabrechnung, Kalkulationsverfahren, Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Unternehmensplanung.

13. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der Kunststoff- und Fertigungstechnik bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Fertigungstechnik“, „Elektrotechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Chemie und Polymerchemie“, „Maschinen- und Formenbau“, „Betriebstechnik“, „Qualitätsmanagement“, „Umwelttechnik und -management“, „Hydraulik und Pneumatik“, „Antriebs- und Regelungstechnik“ und „Computer Aided Manufacturing“.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

HYDRAULIK UND PNEUMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Probleme und typische Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise hydraulischer und pneumatischer Anlagen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Physikalische Grundlagen:

Druckmedien, Druckmedienaufbereitung; Anschluß- und Verbindungselemente.

Komponenten:

Druckerzeuger, Motore, Zylinder, Ventile.

4. Semester:

Hydraulische und pneumatische Anlagen:

Auslegung, Aufbau, Inbetriebnahme. Wartung, Störungsbehebung.

ANTRIEBS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wichtigsten elektrischen Maschinen und ihre Anwendungsgebiete kennen; er soll Probleme und typische Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise der wichtigsten Steuerungs- und Regeleinrichtungen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Elektrische Maschinen:

Arten und Funktionen. Lastarten. Kühlung.

Gleich- und Wechselstrommaschinen:

Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten; Universalmotor.

4. Semester:

Steuerungstechnik:

Steuerungsarten. Speicherprogrammierbare Steuerungen. Weitere Anwendungsgebiete.

Regelungstechnik:

Regelkreis und seine Glieder. Hauptgruppen von Reglern. Anwendungen.

QUALITÄTSMANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die gebräuchlichen Formen der Qualitätskontrolle, der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements kennen. Er soll gebräuchliche Verfahren der Qualitätskontrolle und der Qualitätssicherung anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Qualitätskontrolle:

Fertigungskontrolle unter Berücksichtigung der statistischen Qualitätskontrolle. Allgemeine Meßtechnik, Prüfpläne, Prüfschärfe. Statistik im Prüfwesen.

4. Semester:

Qualitätssicherung:

Qualitätssicherungsnormen wie ISO 9000, Produkthaftung und Gewährleistung, Qualitätssicherungssysteme. Q-Handbuch. Q-Audit.

Qualitätsmanagement:

TQM – Total-Quality-Management, TQM-orientiertes Führungsverhalten, Kundenorientierung als Bestandteil von TQM. Prozeß der kontinuierlichen Verbesserungen (Quality-Circles).

UMWELTECHNIK UND -MANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in der Lage sein, an der Erhaltung des Lebensraumes mitzuarbeiten und die Wechselwirkungen zwischen Technik, Wirtschaft und Umwelt kennen und analysieren können. Er soll über Grundkenntnisse der umweltrechtlichen Bestimmungen verfügen und Umweltbelastungen in der Produktion und beim Einsatz von Maschinen, Geräten und Anlagen sowie von Betriebs- und Hilfsstoffen erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung dieser Belastungen treffen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Ökologische Grundlagen:

Stellenwert der natürlichen Lebensumwelt; Zusammenhänge zwischen Umwelt, Wirtschaft und Technik. Ökologische Grundbegriffe, Kreisläufe und Wechselbeziehungen.

Umwelttechnische Grundlagen:

Biologische, chemische und physikalische Grundlagen der Umwelttechnik.

Toxikologie von Schadstoffen.

Methoden der Umweltanalytik.

Ausgewählte Bestimmungen des Umweltrechts.

4. Semester:

Umwelttechnische Anwendungen:

Vorrichtungen, Anlagen und Maßnahmen zur Vermeidung und zum Schutz vor Umweltbelastungen in der Produktion (Umweltverträglichkeit). Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden durch den Einsatz bzw. die Verwendung von Produkten durch die Konsumenten bzw. Anwender.

Umweltmanagement:

Erstellung von fach- und abteilungsübergreifenden umwelttechnischen Konzepten (Stoffstromanalysen, Abfallwirtschaftskonzepte). Umweltbezogene Funktionen im Betrieb. Kommunikation zwischen Betrieb, Behörden, Anrainern und Konsumenten. Kosten von Umweltschutzmaßnahmen, Folgekosten von Umweltschäden, Förderungsmöglichkeiten.

COMPUTER AIDED MANUFACTURING

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die prinzipielle Funktionsweise von CNC-Maschinen und CAM-Softwareprodukten kennen. Er soll in der Lage sein, computergestützt erstellte einfache Konstruktionszeichnungen in CNC-Programme umzuwandeln, um an CNC-Maschinen Werkstücke zu fertigen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Grundlagen und Einführung in die CNC-Technik:

Aufbau und Arbeitsweisen von CNC-Maschinen.

CAM- Softwareprodukte:

Übernahme und Bearbeitung von Konstruktionszeichnungen; CNC-Steuerungen und Postprozessoren.

4. Semester:

Rechnerunterstützte Programmierung:

DNC-Betrieb. Systemkomponenten für maschinelle Programmierung. Aufbau des Programmiersystems, Programmierübungen, Rechnerlauf und Programmausgabe. Testen, Korrigieren und Optimieren von CNC-Programmen.

KUNSTSTOFFTECHNISCHES LABORATORIUM**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichsten Untersuchungsmethoden in der Kunststofftechnik exemplarisch kennen und die Ergebnisse protokollieren können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Kunststoffchemie:

Methoden der einfachen qualitativen Analyse; Bestimmung der Kennzahlen von Kunststoffen.

4. Semester:

Kunststofftechnologie:

Verfahren der Kunststoffprüfung. Exemplarische kontinuierliche und diskontinuierliche Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen.

LABOR FÜR BETRIEBSORGANISATION**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll, aufbauend auf den theoretischen Unterrichtsgegenständen, sein Wissen mit Hilfe praxisnaher Anwendungsbeispiele vertiefen und mit den für seine beruflichen Tätigkeit notwendigen EDV-Anwendungen arbeiten können. Er soll die kommunikativen und sozialen Techniken für die Betriebspraxis anwenden können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Aufgabenstellungen und Fallbeispiele aus Zeitermittlung und Arbeitsgestaltung, Qualitätsmanagement, betriebliches Rechnungswesen, Datenverarbeitung und Computerunterstützung im Betrieb, Fertigungsplanung, Mitarbeiterführung und Kommunikation.

C. FREIGEGENSTÄNDE**ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG**

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

Anlage A.9**LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR MASCHINENBAU-
BETRIEBSTECHNIK****I. STUNDENTAFEL**

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
1. Religion.....	20	20	20	20	80	(III)
2. Kommunikation und Schriftverkehr ..	20	20	–	–	40	II
3. Wirtschaft und Recht	–	–	30	30	60	III
4. Mitarbeiterführung und -ausbildung ..	–	–	20	20	40	III
5. Angewandte Mathematik	80	40	–	–	120	I
6. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Angewandte Informatik	–	40	–	–	40	I
8. Mechanik	40	20	–	–	60	(I)
9. Fertigungstechnik.....	20	20	40	20	100	I
10. Maschinenelemente.....	40	20	–	–	60	I
11. Technisches Zeichnen.....	20	20	–	–	40	II
12. Elektrotechnik und Steuerungstechnik	–	20	20	–	40	I
13. Betriebstechnik und -management.....	–	20	50	50	120	I
14. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	180	160	860	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Metallbau	–	–	20	20	40	I
Hydraulik und Pneumatik	–	–	20	20	40	I
Umwelttechnik und -management	–	–	20	20	40	II
Qualitätsmanagement.....	–	–	20	20	40	I
Marketing	–	–	20	20	40	II
Betriebsinformatik ³⁾	–	–	20	20	40	I
Computer Aided Manufacturing ³⁾	–	–	20	20	40	I
Sicherheitstechnik.....	–	–	20	20	40	II
Labor für Betriebsorganisation	–	–	20	20	40	I
Arbeitssystemgestaltung (nach REFA).....	–	–	40	40	80	I
Kommunikationstechnik	–	–	20	20	40	III
Zwischensumme ...	20	20	120	140	300	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	300	300	1 160	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

³⁾ mit Laborübungen.

C. Freigegegenstände ⁴⁾	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

⁴⁾ Die in anderen Fachrichtungen im „Block A“ für die Unternehmerprüfung gesetzmäßig vorgesehenen Lehrstoffbereiche sind bereits in der Pflichtausbildung dieser Fachrichtung integriert.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Handelsrecht (Kaufmann, Firmenbuch, Prokura, Handlungsvollmacht, gewerblicher Rechtsschutz). Schuldenrecht (Rechtsgeschäft, Schadenersatz, Produkthaftung). Insolvenzrecht. Wechsel- und Scheckrecht. Steuerrecht.

Arbeitnehmerschutz.

Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

4. Semester:

Rechnungswesen:

Finanzbuchhaltung. Finanzplanung, Kennzahlen, Lohnverrechnung.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis auftretenden Berechnungen an geometrischen Figuren der Ebene und an Körpern durchführen können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln).

2. Semester:

Geometrie:

Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Impuls. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad.

2. Semester:**Schwingungen und Wellen:**

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Aufbau der Materie:

Atom- und Molekülbau. Periodensystem. Physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Hydromechanik, Wärmelehre.

7. ANGEWANDTE INFORMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den Aufbau, die Wirkungsweise und Anwendungsbereiche von Anlagen der elektronischen Datenverarbeitung für technische und betriebswirtschaftliche Aufgaben kennen. Dabei stehen die Einsatzbereiche von Einzel-EDV-Arbeitsplätzen im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Lehrstoff:**2. Semester:****EDV-Anlagen:**

Aufbau, Funktion, Organisation und Betriebssysteme von EDV-Anlagen. Gebrauch von Benutzerhandbüchern.

Arbeiten mit Softwarewerkzeugen:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken. Anwendungen und Fallbeispiele aus dem Fachbereich.

Auswirkungen der EDV:

Auswirkungen auf die Betriebsorganisation, Beschäftigungs- und Sozialpolitik, Datenschutz.

8. MECHANIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die theoretischen Grundlagen für mechanisch-technische Berechnungen beherrschen und einfache Berechnungen durchführen können.

Lehrstoff:**1. Semester:****Statik:**

Kraft, Kraftmoment; Gleichgewichtsbedingungen. Reibung.

Dynamik:

Dynamisches Grundgesetz. Größen und Gesetze der geradlinigen und drehenden Bewegung. Arbeit. Energie. Leistung. Wirkungsgrad.

2. Semester:

Festigkeitslehre:

Grundbeanspruchungen (Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion, Knickung). Wärmespannungen. Zulässige Spannungen. Auslegung und Sicherheit.

Dynamik:

Dynamik rotierender Körper.

9. FERTIGUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften sowie Verfahren und Maschinen der Formgebung kennen. Er soll für eine gegebene Aufgabe ein wirtschaftliches Fertigungsverfahren auswählen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Werkstoffe:

Einteilung und normgerechte Bezeichnung. Aufbau, Eigenschaften und Herstellung der Metalle. Stahlsorten. Eisengußwerkstoffe. Nichteisenmetalle und ihre Legierungen. Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe.

2. Semester:

Werkstoffe:

Nichtmetallische und Verbundwerkstoffe. Zustandsdiagramme. Wärmebehandlung.

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Verfahren.

3. Semester:

Spanlose Bearbeitungsverfahren:

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

Spanende Fertigung:

Zerspanungslehre, Schneidwerkstoffe. Abtragende Techniken.

4. Semester:

Vorrichtungen:

Spannvorrichtungen, genormte Bauteile, Baugruppen.

Werkzeugmaschinen:

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

10. MASCHINENELEMENTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Fachrichtung gebräuchlichen Maschinenteile unter Berücksichtigung einschlägiger Normen und im Hinblick auf wirtschaftliche Fertigung kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Verbindungselemente:

Lösbare Verbindungen mit Sicherungselementen. Nicht lösbare Verbindungen.

Federelemente:

Biegefeder, Torsionsfeder, Gasfeder.

Elemente der drehenden Bewegung:

Achsen, Wellen; Lager.

2. Semester:

Elemente der drehenden Bewegung:

Kupplungen; Mitnehmv erbindungen.

Zahnräder:

Zahnräder und Zahnradgetriebe.

11. TECHNISCHES ZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die einschlägigen Zeichnungsnormen und die Handhabung der Zeichengeräte sicher beherrschen und technische Zeichnungen auf der Basis praxisüblicher Konstruktionsunterlagen anfertigen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Elemente:

Zeichengeräte und ihre Handhabung. Zeichnungsnormen, Beschriftung. Anfertigen von Fertigungsunterlagen; Bemaßung und Beschriftung; Toleranzen und Passungen.

2. Semester:

Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper:

Maschinenelemente in den drei Haupttrissen und in Schnittdarstellung, genormte Axonometrie. CNC-gerechte Darstellung und Bemaßung. Stücklisten und Arbeitspapiere.

12. ELEKTROTECHNIK UND STEUERUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik beherrschen und Probleme mit typischen Lösungen auf den Gebieten der elektrischen Antriebe und die Wirkungsweise der wichtigsten elektrischen Meß-, Schalt- und Steuerungsgeräte kennen.

Lehrstoff:

2. Semester:

Grundlagen der Gleichstromtechnik:

Gesetze, Größen und Einheiten im Gleichstromkreis; elektrische Arbeit und Leistung, Gleichstromquellen. Gleichstrommaschinen. Schutzmaßnahmen.

3. Semester:

Grundlagen der Wechselstromtechnik:

Gesetze, Größen und Einheiten im Wechselstromkreis; elektrische Arbeit und Leistung.

Elektrische Steuerungen:

Allgemeine Begriffe; Steuern, Regeln. Steuerungsarten und -elemente. Anwendungen im Fachgebiet.

13. BETRIEBSTECHNIK UND -MANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Funktion und Bedeutung der einzelnen Unternehmensbereiche und ihre inner- bzw. außerbetrieblichen Beziehungen kennen. Er soll Aufgaben im Bereich der Produktionsorganisation und technischer Dienstleistungen selbständig lösen können.

Der Schüler soll das betriebliche Rechnungswesen anwenden, für spezifische Bereiche einsetzen und Ergebnisse beurteilen können. Er soll Aufträge kalkulieren und Investitionsentscheidungen mit Hilfe der Investitionsrechnung begründen können.

Er soll gebräuchliche Methoden der Planung und Steuerung der Produktion und der technischen Dienstleistung sowie der Qualitätssicherung kennen und anwenden können.

Er soll Aufgaben und Problemstellungen im Bereich des Personalwesens und der Entlohnung beurteilen können.

Lehrstoff:

2. Semester:

Begriffe und Funktion:

Funktionsbereiche eines Unternehmens, Aufbau- und Ablauforganisation. Markt, Marketing; Beschaffung; Produktions-, Verwaltungs-, Entwicklungs- und Dienstleistungsbereich; Unternehmensführung.

Arbeitssystemgestaltung:

Arbeitsrecht, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitssicherheit.

3. Semester:

Rechnungswesen und Controlling:

Kostenwesen, Leistungsrechnung, Kostenarten, Kostenstellen, Kostenträger, Plankosten, Wirtschaftlichkeit. Voll- und Teilkostenrechnung. Finanzierung und Investition. Operatives Controlling.

Produktionsplanung und -steuerung:

Arbeitspläne, Produktionsprogramme, Auftragsbildung, Kapazitätsplanung. Materialplanung und -steuerung, Materialflußgestaltung. Betriebsdatenerfassung. Qualitätssicherung.

4. Semester:

Personalwesen:

Personalorganisation. Summarische und analytische Anforderungsermittlung, Anforderungsprofil, Stellenbeschreibung. Arbeitsbewertung, Entgeltdifferenzierung, Zeitlohn und Leistungslohnsysteme.

Führungstechnik:

Verkaufs- und Unternehmensstrategien. Kommunizieren, Motivieren, Führen und Managen, Organisieren.

Inner- und überbetriebliche Mitbestimmung:

Klassische und neuere Organisationsformen für den Produktions- und technischen Dienstleistungsbereich; rechtliches Umfeld.

14. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der Fertigungs- und Betriebstechnik bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Fertigungstechnik“, „Elektrotechnik und Steuerungstechnik“, „Metallbau“, „Hydraulik und Pneumatik“, „Betriebstechnik und -management“, „Umwelttechnik und -management“, „Qualitätsmanagement“, „Marketing“, „Betriebsinformatik“, „Computer Aided Manufacturing“, „Arbeitsplatzgestaltung“ oder „Sicherheitstechnik“.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

METALLBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll im gewerblichen Metallbau die gebräuchlichsten Konstruktionen von Türen, Toren und Fenstern sowie Außenwandkonstruktionen und deren Befestigungsmöglichkeiten kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Grundzüge der Bauphysik:

Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz.

Türen und Tore:

Aufbau, Arten und Werkstoffe für Türen. Hallentore. Tore für den Außenbereich.

Fassaden:

Konstruktionsarten der Fassaden. Bauarten vorgehängter Fassaden. Befestigung und Montage.

4. Semester:

Metalldächer und Wandflächen:

Konstruktion- und Hinterlüftung der Metallflächen. Befestigung und Montage von Bauteilen und Profilblechen. Befestigung von Bauteilen.

Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz:

Korrosionsarten. Oberflächenschutz durch Farbanstriche und chemische Überzüge. Metallische Schutzüberzüge.

HYDRAULIK UND PNEUMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Probleme und typische Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise hydraulischer und pneumatischer Anlagen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Physikalische Grundlagen:

Druckmedien, Druckmedienaufbereitung; Anschluß- und Verbindungselemente.

Komponenten:

Druckerzeuger, Motore, Zylinder, Ventile.

4. Semester:

Hydraulische und pneumatische Anlagen:

Auslegung, Aufbau, Inbetriebnahme. Wartung, Störungsbehebung.

UMWELTTECHNIK UND -MANAGEMENT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll in der Lage sein, an der Erhaltung des Lebensraumes mitzuarbeiten und die Wechselwirkungen zwischen Technik, Wirtschaft und Umwelt kennen und analysieren können. Er soll über Grundkenntnisse der umweltrechtlichen Bestimmungen verfügen und Umweltbelastungen in der Produktion und beim Einsatz von Maschinen, Geräten und Anlagen sowie von Betriebs- und Hilfsstoffen erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung dieser Belastungen treffen können.

Lehrstoff:**3. Semester:**

Ökologische Grundlagen:

Stellenwert der natürlichen Lebensumwelt; Zusammenhänge zwischen Umwelt, Wirtschaft und Technik. Ökologische Grundbegriffe, Kreisläufe und Wechselbeziehungen.

Umwelttechnische Grundlagen:

Biologische, chemische und physikalische Grundlagen der Umwelttechnik.

Toxikologie von Schadstoffen.

Methoden der Umweltanalytik.

Ausgewählte Bestimmungen des Umweltrechts.

4. Semester:

Umwelttechnische Anwendungen:

Vorrichtungen, Anlagen und Maßnahmen zur Vermeidung und zum Schutz vor Umweltbelastungen in der Produktion (Umweltverträglichkeit). Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden durch den Einsatz bzw. die Verwendung von Produkten durch die Konsumenten bzw. Anwender.

Umweltmanagement:

Erstellung von fach- und abteilungsübergreifenden umwelttechnischen Konzepten (Stoffstromanalysen, Abfallwirtschaftskonzepte).

Umweltbezogene Funktionen im Betrieb. Kommunikation zwischen Betrieb, Behörden, Anrainern und Konsumenten. Kosten von Umweltschutzmaßnahmen, Folgekosten von Umweltschäden, Förderungsmöglichkeiten.

QUALITÄTSMANAGEMENT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die gebräuchlichen Formen der Qualitätskontrolle, der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements kennen. Er soll gebräuchliche Verfahren der Qualitätskontrolle und der Qualitätssicherung anwenden können.

Lehrstoff:**3. Semester:**

Qualitätskontrolle:

Fertigungskontrolle unter Berücksichtigung der statistischen Qualitätskontrolle. Allgemeine Meßtechnik, Prüfpläne, Prüfschärfe. Statistik im Prüfwesen.

4. Semester:**Qualitätssicherung:**

Qualitätssicherungsnormen wie ISO 9000, Produkthaftung und Gewährleistung, Qualitätssicherungssysteme. Q-Handbuch. Q-Audit.

Qualitätsmanagement:

TQM – Total-Quality-Management, TQM-orientiertes Führungsverhalten, Kundenorientierung als Bestandteil von TQM. Prozeß der kontinuierlichen Verbesserungen (Quality-Circles).

MARKETING**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die Grundsätze des Marketings und einer auf den Markt ausgerichteten Unternehmensführung kennen. Er soll diese Grundsätze in kleinen und mittelständischen Unternehmen und im eigenen Wirkungsbereich anwenden können.

Lehrstoff:**3. Semester:****Grundsätze des Marketings:**

Verkäufer- und Käufermarkt. Orientierung der Unternehmen am Markt, an Kundenbedürfnissen und am Kundennutzen. Das Unternehmen und seine Marktpartner. Marktsegmentierung und -positionierung. Marketingmix (Produkt, Kommunikation, Preis, Distribution). Marktforschung.

4. Semester:**Angewandtes Marketing:**

Produkt- und Sortimentspolitik. Produktentwicklung. Kommunikation und Werbung. Preispolitik. Distribution. Absatzlogistik.

BETRIEBSINFORMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll den Aufbau, die Funktionweise und die betriebsinformatischen Einsatzmöglichkeiten von Datenverarbeitungsanlagen kennen und Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Betriebstechnik auswählen und einsetzen können.

Lehrstoff:**3. Semester:****Informationsverarbeitungssysteme:**

Funktion und Zusammenwirken von Komponenten. Betriebssysteme. Lokale Netzwerke. Datenfernverarbeitung. Datendienste.

Standardsoftware:

Tabellenkalkulation. Einfache Modellbildungen mit facheinschlägigen Problemstellungen. Präsentationsgraphik.

4. Semester:**Informationsbeschaffung:**

Erfassen und Darstellen des innerbetrieblichen Informationsflusses. Methoden und Verfahren zur Planung und Gestaltung betrieblicher Abläufe. Leistungsverzeichnis und Auswertung von Angeboten.

Standardsoftware:

Datenbanksysteme. Lösen von betrieblichen Aufgaben.

COMPUTER AIDED MANUFACTURING

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die prinzipielle Funktionsweise von CNC-Maschinen und CAM-Softwareprodukten kennen. Er soll in der Lage sein, computergestützt erstellte Konstruktionszeichnungen in einfache CNC-Programme umzuwandeln und derartige Programme zu entwickeln, um an CNC-Maschinen und Bearbeitungszentren Werkstücke zu fertigen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Grundlagen und Einführung in die CNC-Technik:

Aufbau und Arbeitsweisen von CNC-Maschinen.

CAM-Softwareprodukte:

Übernahme und Bearbeitung von Konstruktionszeichnungen; CNC-Steuerungen und Postprozessoren.

4. Semester:

Rechnerunterstützte Programmierung:

DNC-Betrieb. Systemkomponenten für maschinelle Programmierung. Aufbau des Programmiersystems, Programmierübungen, Rechnerlauf und Programmausgabe. Testen, Korrigieren und Optimieren von CNC-Programmen.

SICHERHEITSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die einschlägigen gesetzlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und Unfallsursachen, Gefahren und Gesundheitsbelastungen am Arbeitsplatz erkennen und beurteilen können. Er soll Methoden zur wirkungsvollen vorbeugenden Beseitigung von Unfallgefahren und Gesundheitsbelastungen kennen und anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Rechtliche Grundlagen:

Arbeitnehmerschutz, Unfallverhütungsvorschriften, Arbeitsinspektorat.

Technisch-physikalische Grundlagen:

Maschinenschutz und Sicherheitstechnik. Brand-, Elektro-, Lärm- und Strahlenschutz.

4. Semester:

Berufskrankheiten:

Gesundheitsgefahren durch Werkstoffe und Betriebsmittel. Gesetzlich anerkannte Berufskrankheiten und deren Vermeidung; ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen.

Sicherheitsprogramme:

Aufgabenteilung und Kooperation zwischen Unternehmensleitung, Sicherheitsfachkräften, Arbeitsmedizinern und der Arbeitsinspektion bei der Ermittlung, Beurteilung und Beseitigung von Gefahren.

LABOR FÜR BETRIEBSORGANISATION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll, aufbauend auf den theoretischen Unterrichtsgegenständen, sein Wissen mit Hilfe praxisnaher Anwendungsbeispiele vertiefen und mit den für seine beruflichen Tätigkeit notwendigen EDV-Anwendungen arbeiten können. Er soll die kommunikativen und sozialen Techniken für die Betriebspraxis anwenden können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Aufgabenstellungen und Fallbeispiele aus Zeitermittlung und Arbeitsgestaltung, Qualitätsmanagement, Rechnungswesen und Controlling, Datenverarbeitung und Computerunterstützung im Betrieb, Marketing, Materialwirtschaft, Personalwesen, Mitarbeiterführung und Kommunikation.

ARBEITSSYSTEMGESTALTUNG (nach REFA)**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll das erforderliche Wissen für den praktischen Einsatz zur Gestaltung betrieblicher Arbeitssysteme und fundamentale Kenntnisse der Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung erlangen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Arbeitsstudium und Arbeitsplatzgestaltung:

Organisation und Arbeitsrecht als Basis des Arbeitsstudiums. Gestaltung menschengerechter Arbeit. Arbeitsplatz und Arbeitsumgebung. Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit.

4. Semester:

Betriebliche Daten:

Grundlagen der Datenermittlung für Fertigung und Verwaltung. Aufgabengliederung in Arbeitssystemen. ABC-Analyse. Ablaufdarstellung. Arbeitsanforderungen. Entgeltdifferenzierung.

KOMMUNIKATIONSTECHNIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll das für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige individuelle und soziale Verhalten in Gruppen und Organisationen kennenlernen, Zusammenhänge verstehen und praktisch anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Grundlagen der Kommunikation:

Kommunikationspsychologische Ansätze. Partnerzentriertes Gespräch. Kontrollierter Dialog.

Rhetorik und Verhalten:

Statement, Überzeugungsrede, Fünf-Satz-Technik, Meinungsrede. Rhetorische Stilmittel, verbale Stolperdrähte. Bewerbungsgespräch. Körpersprache. Feedback-Regeln.

4. Semester:

Gruppen:

Individuum und Gruppe. Strukturen von Gruppen und Rollenverhalten. Gruppenleistungsvorteil. Motivation.

Führungsstile:

Arten. Konsequenzen für Mitarbeitergespräch und Mitarbeiterbeurteilung. Interventionstechnik. Methoden der Moderation.

Präsentation und Medieneinsatz.

C. FREIGEGENSTÄNDE
FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

**LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR MASCHINENBAU –
AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**

I. STUDENTAFEL

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	Semester ¹⁾					
	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.....	80	40	–	–	120	I
6. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Angewandte Informatik	–	40	–	–	40	I
8. Mechanik	40	40	–	–	80	(I)
9. Fertigungstechnik.....	20	20	20	20	80	I
10. Maschinenelemente.....	40	20	–	–	60	I
11. Technisches Zeichnen.....	20	20	–	–	40	II
12. Elektro- und Steuerungstechnik.....	–	20	20	–	40	I
13. Meß- und Automatisierungstechnik...	–	–	40	40	80	I
14. Manipulationstechnik.....	–	–	20	20	40	I
15. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	160	160	840	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Hydraulik und Pneumatik ³⁾	–	–	40	40	80	I
Steuerungs- und Regelungstechnik ³⁾	–	–	40	40	80	I
Betriebstechnik und -management.....	–	–	40	40	80	I
Umwelttechnik und -management	–	–	20	20	40	II
Qualitätsmanagement.....	–	–	20	20	40	I
Computer Aided Design ³⁾	–	–	20	20	40	I
Computer Aided Manufacturing ³⁾	–	–	40	40	80	I
Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik	–	–	40	40	80	I
Laboratorium für Elektrotechnik und Elektronik.....	–	–	40	40	80	I
Zwischensumme ...	20	20	120	120	280	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	280	280	1 120	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

³⁾ mit Laborübungen.

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unternehmerprüfung.....	–	–	40	40	80	II
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation...	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

4. Semester:

Betriebswirtschaft:

Grundzüge des Rechnungswesens.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis auftretenden Berechnungen an geometrischen Figuren der Ebene und an Körpern durchführen können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengерäte, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln).

2. Semester:

Geometrie:

Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Impuls. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad.

2. Semester:**Schwingungen und Wellen:**

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Aufbau der Materie:

Atom- und Molekülbau. Periodensystem. Physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Hydromechanik, Wärmelehre.

7. ANGEWANDTE INFORMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll den Aufbau, die Wirkungsweise und Anwendungsbereiche von Anlagen der elektronischen Datenverarbeitung für technische und betriebswirtschaftliche Aufgaben kennen. Dabei stehen die Einsatzbereiche von Einzel-EDV-Arbeitsplätzen im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Lehrstoff:**2. Semester:****EDV-Anlagen:**

Aufbau, Funktion, Organisation und Betriebssysteme von EDV-Anlagen. Gebrauch von Benutzerhandbüchern.

Arbeiten mit Softwarewerkzeugen:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken. Anwendungen und Fallbeispiele aus dem Fachbereich.

Auswirkungen der EDV:

Auswirkungen auf die Betriebsorganisation, Beschäftigungs- und Sozialpolitik, Datenschutz.

8. MECHANIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die theoretischen Grundlagen für mechanisch- technische Berechnungen beherrschen und einfache Berechnungen durchführen können.

Lehrstoff:**1. Semester:****Statik:**

Kraft, Kraftmoment; Gleichgewichtsbedingungen. Reibung.

Dynamik:

Dynamisches Grundgesetz. Größen und Gesetze der geradlinigen und drehenden Bewegung. Arbeit. Energie. Leistung. Wirkungsgrad.

2. Semester:**Festigkeitslehre:**

Grundbeanspruchungen (Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion, Knickung). Wärmespannungen. Zulässige Spannungen. Auslegung und Sicherheit.

Dynamik:

Dynamik rotierender Körper.

Thermodynamik:

Temperatur (Begriff, Messung). Wärmeenergie. Hauptsätze der Wärmelehre.

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

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften sowie Verfahren und Maschinen der Formgebung kennen. Er soll für eine gegebene Aufgabe ein wirtschaftliches Fertigungsverfahren auswählen können.

Lehrstoff:**1. Semester:****Werkstoffe:**

Einteilung und normgerechte Bezeichnung. Aufbau, Eigenschaften und Herstellung der Metalle. Stahlsorten. Eisengußwerkstoffe. Nichteisenmetalle und ihre Legierungen. Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe.

2. Semester:**Werkstoffe:**

Nichtmetallische und Verbundwerkstoffe. Zustandsdiagramme. Wärmebehandlung.

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Verfahren.

3. Semester:**Spanlose Bearbeitungsverfahren:**

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

4. Semester (20 Stunden):**Spanende Fertigung:**

Zerspanungslehre, Schneidwerkstoffe. Abtragende Techniken. Feinbearbeitung. Sonderbearbeitungsverfahren.

Werkzeugmaschinen:

Bohr-, Dreh-, Fräs- und Schleifmaschinen. CNC-Technik und CNC-Maschinen. Steuerungen.

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

Der Schüler soll die in der Fachrichtung gebräuchlichen Maschinenteile unter Berücksichtigung einschlägiger Normen und im Hinblick auf wirtschaftliche Fertigung kennen.

Lehrstoff:**1. Semester:****Verbindungselemente:**

Lösbare Verbindungen mit Sicherungselementen. Nicht lösbare Verbindungen.

Federelemente:

Biegefeder, Torsionsfeder, Gasfeder.

Elemente der drehenden Bewegung:

Achsen, Wellen; Lager.

2. Semester:

Elemente der drehenden Bewegung:

Kupplungen; Mitnehmersverbindungen.

Zahnräder:

Zahnräder und Zahnradgetriebe.

11. TECHNISCHES ZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die einschlägigen Zeichnungsnormen und die Handhabung der Zeichengeräte sicher beherrschen und technische Zeichnungen auf der Basis praxisüblicher Konstruktionsunterlagen anfertigen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Elemente:

Zeichengeräte und ihre Handhabung. Zeichnungsnormen, Beschriftung. Anfertigen von Fertigungsunterlagen; Bemaßung und Beschriftung; Toleranzen und Passungen. Stücklisten und Arbeitspapiere.

2. Semester:

Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper:

Maschinenelemente in den drei Haupttrissen und in Schnittdarstellung, genormte Axonometrie. CNC-gerechte Darstellung und Bemaßung.

12. ELEKTRO- UND STEUERUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik beherrschen und Probleme mit typischen Lösungen auf den Gebieten der elektrischen Installation, der elektrischen Antriebe sowie die Wirkungsweise der wichtigsten elektrischen Meß-, Schalt- und Steuerungsgeräte kennen.

Lehrstoff:

2. Semester:

Grundlagen der Gleichstromtechnik:

Gesetze, Größen und Einheiten im Gleichstromkreis; elektrische Arbeit und Leistung, Gleichstromquellen. Gleichstrommaschinen. Installation von Antrieben. Schutzmaßnahmen.

3. Semester:

Grundlagen der Wechselstromtechnik:

Gesetze, Größen und Einheiten im Wechselstromkreis; elektrische Arbeit und Leistung; Drehstrom.

Elektrische Steuerungen:

Allgemeine Begriffe; Steuern, Regeln. Steuerungsarten und -elemente. Anwendungen im Fachgebiet.

13. MESS- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll geläufige Verfahren der Prozeßmeßtechnik, der Prozeßrechentechnik und der Prozeßleittechnik und ihre häufigsten Anwendungen kennen. Er soll einfache Automatisierungsaufgaben selbständig lösen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Meßgeräte:

Allgemeine Begriffe der Meßtechnik. Meßwertaufnehmer, Meßwertumformung und -übertragung, Meßwertschreiber.

Meßverfahren:

Prinzip analoger und digitaler Meßverfahren. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Analog-Digital- und Digital-Analog-Konverter, Meßfehler.

Fernmessung und -steuerung:

Analoge und digitale Meßwertübertragung, Multiplexverfahren.

Automatisierung:

Prozeß, Leiteinrichtung, Überwachung, Blockschaltbild.

4. Semester:

Prozeßrechner:

Aufbau von Prozeßrechenhardware, Peripherie, Schnittstellentechnik, Bussysteme. Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit, Störsicherheit.

Fertigungsautomatisierung:

Steuerung von Manipulatoren und Industrierobotern. Bearbeitungszentren. Fertigungszentren und Fertigungsstraßen. Anwendungsbeispiele.

14. MANIPULATIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll den Aufbau, die Wirkungsweise, den Einsatz und die Steuerung moderner Manipulationseinrichtungen auf dem Gebiet der flexiblen Automation kennen. Er soll für eine gegebene Aufgabe das zweckmäßigste Manipulationssystem auswählen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Vorrichtungsbau:

Genormte Bauteile und Baugruppen, Werkstück- und Werkzeugaufnahme. Spannmittel und Spannvorrichtungen.

Werkstücktransport:

Werkstückmagazine und Werkstückspeicher, Greifeinrichtungen.

4. Semester:

Werkstücktransport:

Transporteinrichtungen, Einrichtungen zum Werkstückordnen, Maschinenbeschickung.

Industrielle Manipulation:

Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung. Verkettung von Manipulatoren und Bearbeitungsmaschinen. Fertigungsstraßen, Lagertechnik.

15. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der Automatisierungs- und Fertigungstechnik bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Fertigungstechnik“, „Elektrotechnik und Steuerungstechnik“, „Meß- und Automatisierungstechnik“, „Manipulationstechnik“, „Hydraulik und Pneumatik“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“, „Betriebstechnik und -management“, „Umwelttechnik und -management“, „Qualitätsmanagement“, „Computer Aided Design“, „Computer Aided Manufacturing“ oder „Bauelemente und Grundschaltungen der Elektronik“.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

HYDRAULIK UND PNEUMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Probleme und typische Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise hydraulischer und pneumatischer Anlagen kennen.

Er soll praktische Umsetzungen von Problemen und typischen Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise hydraulischer und pneumatischer Anlagen durchführen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Physikalische Grundlagen:

Druckmedien, Druckluftaufbereitung; Anschluß- und Verbindungselemente.

Komponenten:

Druckerzeuger, Motore, Zylinder, Ventile.

Hydraulische und pneumatische Anlagen:

Auslegung, Aufbau, Inbetriebnahme. Wartung, Störungsbehebung.

4. Semester:

Laboratorium:

Symbolik, Schaltplansystematik, Diagramme. Pneumatische und elektropneumatische Grundsteuerungen. Hydraulische und elektrohydraulische Grundsteuerungen. Messen von Kenngrößen. Fehlersuche und Störungsbehebung.

STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Probleme und typische Lösungen auf dem Gebiet des Aufbaus und der Wirkungsweise der wichtigsten Steuerungs- und Regeleinrichtungen kennen.

Er soll praktische Umsetzungen von Problemen und typischen Lösungen im Labormaßstab durchführen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Begriffsdefinitionen:

Steuern, Regeln, Automatisieren.

Steuerungstechnik:

Steuerungsarten. Darstellungs- und Lösungsmethoden von Steuerungsproblemen. Bausteine. Speicherprogrammierbare Steuerungen. Weitere Anwendungsgebiete.

Regelungstechnik:

Regelungstechnische Grundelemente. Regelkreis und seine Glieder. Hauptgruppen von Reglern. Anwendungen.

4. Semester:

Laboratorium:

Mechanische, elektrische und fluidtechnische Steuerungen und Regelungen (Schaltpläne; Funktionspläne und Diagramm; Aufbau, Inbetriebnahme, Messungen und Auswertungen). Sensoren.

BETRIEBSTECHNIK UND -MANAGEMENT**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll Formen der Unternehmens- und Betriebsorganisation, gebräuchliche Managementmethoden und die Vernetzungen in Unternehmen kennen.

Er soll gebräuchliche Methoden der Planung und Steuerung der Produktion und der technischen Dienstleistung sowie der Qualitätssicherung kennen und anwenden können.

Er soll weiteres das betriebliche Rechnungswesen (Controlling) kennen und die Ergebnisse beurteilen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Begriffe und Funktion:

Ganzheitliche Unternehmensorganisation. Markt, Marketing; Mitarbeiter, Kapital; Betrieb; Unternehmer. Wirtschaft und Umwelt.

Rechnungswesen und Controlling:

Kostenwesen, Leistungsrechnung, Kostenarten, Kostenstellen, Kostenträger, Plankosten, Wirtschaftlichkeit. Operatives Controlling.

Produktionsplanung und -steuerung:

Arbeitspläne, Produktionsprogramme, Auftragsbildung, Kapazitätsplanung, Lager- und Werkstattsteuerung, Betriebsdatenerfassung.

4. Semester:

Arbeitssystemgestaltung:

Arbeitsrecht, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitssicherheit, Materialflußgestaltung, Arbeit in Gruppen, Arbeitsdatenermittlung (nach REFA), Entgeltgestaltung, Lohnsysteme.

Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung.

Führungstechnik:

Verkaufs- und Unternehmensstrategien. Kommunizieren, Motivieren, Führen und Managen, Organisieren. Finanzieren, Investieren, Produzieren.

Überbetriebliche Mitbestimmung:

Klassische und neuere Organisationsformen für den Produktions- und technischen Dienstleistungsbereich; rechtliches Umfeld.

UMWELTECHNIK UND -MANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in der Lage sein, an der Erhaltung des Lebensraumes mitzuarbeiten und die Wechselwirkungen zwischen Technik, Wirtschaft und Umwelt kennen und analysieren können. Er soll über Grundkenntnisse der umweltrechtlichen Bestimmungen verfügen und Umweltbelastungen in der Produktion und beim Einsatz von Maschinen, Geräten und Anlagen sowie von Betriebs- und Hilfsstoffen erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung dieser Belastungen treffen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Ökologische Grundlagen:

Stellenwert der natürlichen Lebensumwelt; Zusammenhänge zwischen Umwelt, Wirtschaft und Technik. Ökologische Grundbegriffe, Kreisläufe und Wechselbeziehungen.

Umwelttechnische Grundlagen:

Biologische, chemische und physikalische Grundlagen der Umwelttechnik.

Toxikologie von Schadstoffen.

Methoden der Umweltanalytik.

Ausgewählte Bestimmungen des Umweltrechts.

4. Semester:

Umwelttechnische Anwendungen:

Vorrichtungen, Anlagen und Maßnahmen zur Vermeidung und zum Schutz vor Umweltbelastungen in der Produktion (Umweltverträglichkeit). Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden durch den Einsatz bzw. die Verwendung von Produkten durch die Konsumenten bzw. Anwender.

Umweltmanagement:

Erstellung von fach- und abteilungsübergreifenden umwelttechnischen Konzepten (Stoffstromanalysen, Abfallwirtschaftskonzepte). Umweltbezogene Funktionen im Betrieb. Kommunikation zwischen Betrieb, Behörden, Anrainern und Konsumenten. Kosten von Umweltschutzmaßnahmen, Folgekosten von Umweltschäden, Förderungsmöglichkeiten.

QUALITÄTSMANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die gebräuchlichen Formen der Qualitätskontrolle, der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements kennen. Er soll gebräuchliche Verfahren der Qualitätskontrolle und der Qualitätssicherung anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Qualitätskontrolle:

Fertigungskontrolle unter Berücksichtigung der statistischen Qualitätskontrolle, allgemeine Meßtechnik, Prüfpläne, Prüfschärfe. Statistik im Prüfwesen.

4. Semester:**Qualitätssicherung:**

Qualitätssicherungsnormen wie ISO 9000, Produkthaftung und Gewährleistung, Qualitätssicherungssysteme. Q-Handbuch. Q-Audit.

Qualitätsmanagement:

TQM – Total-Quality-Management, TQM-orientiertes Führungsverhalten, Kundenorientierung als Bestandteil von TQM. Prozeß der kontinuierlichen Verbesserungen (Quality-Circles).

COMPUTER AIDED DESIGN**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die Hardware-Komponenten von CAD-Systemen benutzen und mit den wesentlichen CAD-Softwarefunktionen erfolgreich arbeiten können.

Lehrstoff:**3. Semester:****CAD-Arbeitsplätze:**

Hard- und Softwaresysteme und -komponenten von CAD-Arbeitsplätzen. Betriebssysteme.

Menü- und Benutzerführung:

Aufbau und Handling von CAD-Systemen. Grundlegende und erweiterte Zeichenbefehle.

4. Semester:**Computergestütztes Konstruieren:**

Erstellen einfacher Zeichnungen nach Vorlage und nach selbständigem Entwurf. Zeichnungshandling. Datenbanken, Normteilebibliotheken.

COMPUTER AIDED MANUFACTURING**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die prinzipielle Funktionsweise von CNC-Maschinen und CAM-Softwareprodukten kennen. Er soll in der Lage sein, computergestützt erstellte Konstruktionszeichnungen in einfache CNC-Programme umzuwandeln und derartige Programme zu entwickeln, um an CNC-Maschinen und Bearbeitungszentren Werkstücke zu fertigen.

Der Schüler soll praktische Fertigkeiten und Kenntnisse im Handhaben von CNC-Maschinen und Bearbeitungszentren mittleren Schwierigkeitsgrades entwickeln können. Er soll entsprechende Kenntnisse und Fertigkeiten der maschinellen Programmierung erwerben.

Lehrstoff:**3. Semester:****Grundlagen und Einführung in die CNC-Technik:**

Aufbau und Arbeitsweisen von CNC-Maschinen.

CAM- Softwareprodukte:

Übernahme und Bearbeitung von Konstruktionszeichnungen; CNC-Steuerungen und Postprozessoren.

CNC-Technik an der Maschine:

Vorbereitung und Einrichtung der Maschinen, Testlauf, Automatikbetrieb. Programmaufbau nach DIN 60025, einfache Zyklen, Arbeitsfolgeplan, Aufspannplan.

4. Semester:

Manuelle Programmierung:

Programmeingabe vorgegebener Programme, Bereitstellung von Werkzeugen, Rüsten einer CNC-Maschine oder eines Bearbeitungszentrums. Bearbeiten einfacher bzw. mittelschwieriger Werkstücke im Einzelsatz.

Rechnerunterstützte Programmierung:

DNC-Betrieb. Systemkomponenten für maschinelle Programmierung. Aufbau des Programmiersystems, Programmierübungen, Rechnerlauf und Programmausgabe. Testen, Korrigieren und Optimieren von CNC-Programmen.

BAUELEMENTE UND GRUNDSCHALTUNGEN DER ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Grundkenntnisse und Verständnis über Aufbau und Anwendung von elektronischen Schaltungen erwerben.

Lehrstoff:

3. Semester:

Bauelemente der Elektronik:

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

Grundsaltungen:

Wirkungsweise, einfache Schaltungstechnik und Anwendung des Transistors als Verstärker und als Schalter.

4. Semester:

Grundsaltungen:

Wirkungsweise, einfache Schaltungstechnik und Anwendungen des Operationsverstärkers.

Stromversorgungstechnik:

Grundsätzliche Methoden zur Spannungs- und Stromstabilisierung mit aktuellen Schaltungstechniken.

Digitale Schaltungen:

Logische Gatter und Flip-Flops (Eigenschaften, Anwendungsschaltungen).

LABORATORIUM FÜR ELEKTROTECHNIK UND ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Schaltungs-, Meß- und Prüfaufgaben der Fertigung und der Laboratoriumspraxis im Fachgebiet selbständig und sorgfältig ausführen und kritisch auswerten können. Er soll die für die jeweilige Aufgabe geeignetsten Meßmethoden und Meßgeräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen können.

Er soll Untersuchungsberichte zusammenstellen und die Ergebnisse interpretieren können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Elektrotechnik und Steuerungstechnik“, „Meß- und Automatisierungstechnik“, „Steuerungs- und Regelungstechnik“ und „Bauelemente und Grundsaltungen der Elektronik“.

C. FREIGEGENSTÄNDE
ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR TECHNISCHE MASCHINENBAU – KRAFTFAHRZEUGTECHNIK

I. STUNDENTAFEL

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Semester ¹⁾					
	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	80	40	–	–	120	I
6. Angewandte Physik	20	20	–	–	40	II
7. Angewandte Informatik	–	40	–	–	40	I
8. Mechanik	40	40	–	–	80	(I)
9. Fertigungstechnik.....	20	20	–	–	40	I
10. Maschinenelemente.....	40	20	–	–	60	I
11. Technisches Zeichnen.....	20	20	–	–	40	II
12. Kraftfahrzeugmotoren.....	–	–	40	40	80	I
13. Antriebs- und Fahrwerkstechnik.....	–	–	20	20	40	I
14. KFZ-Elektrik und -Elektronik	–	20	20	20	60	I
15. Projektstudien	–	–	–	20	20	II
Zwischensumme ...	260	260	140	160	820	
B. Schulautonome Pflichtgegenstände ²⁾						
Lebende Fremdsprache	20	20	20	20	80	I
Kommunikation und Schriftverkehr ..	–	–	20	20	40	II
Betriebstechnik	–	–	20	20	40	II
Umwelttechnik und -management	–	–	20	20	40	II
Fahrmechanik.....	–	–	20	20	40	I
Gemischbildungsanlagen und Zündsysteme.....	–	–	40	40	80	I
KFZ-Elektronik – Praktikum	–	–	20	20	40	III
KFZ-Meßtechnik ³⁾	–	–	20	20	40	I
KFZ-Praktikum und KFZ-Begutachtung.....	–	–	40	40	80	III
Schweißtechnik	–	–	20	20	40	I
Zwischensumme ...	20	20	140	120	300	
Gesamtsumme (A und B) ...	280	280	280	280	1 120	
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen						
mindestens	260	260	260	260	1 040	
höchstens.....	320	320	320	320	1 280	

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

²⁾ Die Festlegung von schulautonomen Pflichtgegenständen sowie der Unterrichtseinheiten erfolgt durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (Abschnitt III).

³⁾ mit Laborübungen.

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten				Summe	Lehr- ver- pflich- tungs- gruppe
	1.	Semester ¹⁾		4.		
		2.	3.			
Block A – Unternehmerprüfung:						
Zusatzlehrgang für die Unterneh- merprüfung	–	–	40	40	80	II
Block B – Weiterqualifikation für (post)sekundäre Einstiege:						
Fremdsprache und Kommunikation ..	–	40	40	40	120	I
Angewandte Mathematik.....	–	20	30	30	80	I
Angewandte Physik	–	–	20	20	40	II
Technische Grundlagenfächer	–	–	20	20	40	I

¹⁾ Für die Verteilung der Unterrichtseinheiten auf die Semester wird von einem 20 Wochen langen Semester ausgegangen; 20 Unterrichtseinheiten entsprechen somit einer Semesterwochenstunde.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage A.1

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage A.1

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage A.1

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SEMESTER

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

3. WIRTSCHAFT UND RECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die wesentlichen Rechtsvorschriften des unternehmerischen Umfeldes kennen. Er soll die für betriebliche Entscheidungen relevanten betriebswirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und soziologischen Faktoren in ihren Grundzügen kennen; er soll derartige Entscheidungen im eigenen Wirkungsbereich treffen können und zur Mitentscheidung im Betrieb bereit und fähig sein.

Lehrstoff:

3. Semester:

Recht:

Gewerberecht. Rechtsformen eines Unternehmens. Grundzüge des Arbeits- und Sozialrechts. Grundzüge des Handelsrechts. Kraftfahrzeugrecht. Arbeitnehmerschutz. Betriebliche und überbetriebliche Interessensvertretung.

Betriebswirtschaft:

Wesen und Aufgaben des Betriebes; Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes. Stellung des Unternehmens im wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld; ökologische Aspekte.

4. Semester:

Betriebswirtschaft:

Grundzüge des Rechnungswesens.

Volkswirtschaftslehre:

Preisbildung, Funktion des Geldes; Wirtschaftskreislauf, Wirtschaftswachstum; Investieren, Sparen und Konsumieren; Löhne und Preise; Außenhandel; Budgetpolitik. Internationale Wirtschaftsorganisationen. Europäische Integration.

4. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Siehe Anlage A.1

5. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für die Berufspraxis des Fachgebietes notwendige Sicherheit mit Zahlen, Variablen, Funktionen und geometrischen Berechnungen besitzen. Er soll die in der Berufspraxis auftretenden Berechnungen an geometrischen Figuren der Ebene und an Körpern durchführen können. Er soll Rechenhilfen einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Grundrechenoperationen:

Rechnen mit Konstanten und Variablen. Verhältnisse und Proportionen; Prozent- und Schlußrechnungen. Einfache Textaufgaben aus der betrieblichen Praxis. Potenzen und Wurzeln.

Numerik:

Numerisches Rechnen (Überschlagsrechnen, Gleitkommazahlen). Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengeräte, Gebrauch von technischen Tabellen.

Funktionen:

Funktionsgraph. Lineare Gleichung; Gleichungssysteme mit zwei Variablen. Exponentialfunktion; logarithmische Funktion; Kreisfunktionen. Graphische Darstellung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Geometrie:

Geometrische Grundelemente. Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß, Rechnen mit Winkeln).

2. Semester:

Geometrie:

Kongruenz und Ähnlichkeit. Auflösung des rechtwinkligen Dreiecks, Berechnung von Flächeninhalten. Oberflächen- und Volumsberechnungen einfacher geometrischer Körper. Anwendungsaufgaben in der technischen Praxis.

Statistik:

Datenmengen; Mittelwerte und Häufigkeitsverteilung. Anwendungen aus dem Fachgebiet.

6. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll physikalische Begriffe und Methoden kennen, kausale Zusammenhänge physikalischer Vorgänge beschreiben können und Verständnis für die Physik als Grundlage für technische Entwicklungsprozesse erlangen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Allgemeine Physik:

Aufgaben und Arbeitsweise der Physik; gesetzliche Größen und Einheiten (SI-System). Messen von Längen, Zeiten und Massen.

Punktmechanik:

Kinematische Größen und Einheiten der geradlinigen und drehenden Bewegung. Kraft. Newtonsche Gesetze. Impuls. Arbeit. Energie. Leistung. Erhaltungssätze. Energieformen und -umwandlungen. Wirkungsgrad.

2. Semester:**Schwingungen und Wellen:**

Größen und Einheiten. Anwendungen in der Akustik und Optik.

Aufbau der Materie:

Atom- und Molekülbau. Periodensystem. Physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und gasförmiger Körper.

Überblick über Teilgebiete der Physik:

Hydromechanik, Wärmelehre.

7. ANGEWANDTE INFORMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll den Aufbau, die Wirkungsweise und Anwendungsbereiche von Anlagen der elektronischen Datenverarbeitung für technische und betriebswirtschaftliche Aufgaben kennen. Dabei stehen die Einsatzbereiche von Einzel-EDV-Arbeitsplätzen im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Lehrstoff:**2. Semester:****EDV-Anlagen:**

Aufbau, Funktion, Organisation und Betriebssysteme von EDV-Anlagen. Gebrauch von Benutzerhandbüchern.

Arbeiten mit Softwarewerkzeugen:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken. Anwendungen und Fallbeispiele aus dem Fachbereich.

Auswirkungen der EDV:

Auswirkungen auf die Betriebsorganisation, Beschäftigungs- und Sozialpolitik, Datenschutz.

8. MECHANIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler soll die theoretischen Grundlagen für mechanisch-technische Berechnungen beherrschen und einfache Berechnungen durchführen können.

Lehrstoff:**1. Semester:****Statik:**

Kraft, Kraftmoment; Gleichgewichtsbedingungen. Reibung.

Dynamik:

Dynamisches Grundgesetz. Größen und Gesetze der geradlinigen und drehenden Bewegung. Arbeit. Energie. Leistung. Wirkungsgrad.

2. Semester:**Festigkeitslehre:**

Grundbeanspruchungen (Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion, Knickung). Wärmespannungen. Zulässige Spannungen. Auslegung und Sicherheit.

Dynamik:

Dynamik rotierender Körper.

Wärmelehre:

Temperatur (Begriff, Messung). Wärmeenergie. Hauptsätze der Wärmelehre.

9. FERTIGUNGSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Werkstoffe und ihre Eigenschaften sowie Verfahren und Maschinen der Formgebung kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Werkstoffe:

Einteilung und normgerechte Bezeichnung. Aufbau und Eigenschaften der Metalle. Stahlherstellung. Stahlsorten. Eisengußwerkstoffe. Nichteisenmetalle und ihre Legierungen. Nichtmetallische und Verbundwerkstoffe. Zustandsdiagramme. Wärmebehandlung.

2. Semester:

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Verfahren.

Spanlose Bearbeitungsverfahren:

Überblick über spanlose Bearbeitungsverfahren.

Spanende Fertigung:

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

10. MASCHINENELEMENTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die in der Fachrichtung gebräuchlichen Maschinenteile unter Berücksichtigung einschlägiger Normen und im Hinblick auf wirtschaftliche Fertigung kennen.

Lehrstoff:

1. Semester:

Verbindungselemente:

Lösbare Verbindungen mit Sicherungselementen. Nicht lösbare Verbindungen.

Federelemente:

Biegefeder, Torsionsfeder, Gasfeder.

Elemente der drehenden Bewegung:

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

2. Semester:

Kraftübertragung am KFZ:

Kupplung, Hauptgetriebe, Achsgetriebe, Wandler, Gelenkwellen.

Berechnungen einfacher Maschinen und Maschinenteile.

11. TECHNISCHES ZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die einschlägigen Zeichnungsnormen und die Handhabung der Zeichengeräte sicher beherrschen und technische Zeichnungen auf der Basis praxisüblicher Konstruktionsunterlagen anfertigen können.

Lehrstoff:

1. Semester:

Elemente:

Zeichengeräte und ihre Handhabung, Zeichnungsnormen, Beschriftung, Anfertigen von Fertigungsunterlagen; Bemaßung und Beschriftung; Toleranzen und Passungen. Stücklisten und Arbeitspapiere.

2. Semester:

Skizzieren und Darstellen einfacher technischer Körper:

Maschinenelemente in den drei Hauptrissen und in Schnittdarstellung, genormte Axonometrie, CNC-gerechte Darstellung und Bemaßung.

12. KRAFTFAHRZEUGMOTOREN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Hauptformen der Verbrennungsmotoren sowie konstruktive Merkmale der wichtigsten Bauteile kennen und einfache Berechnungen vornehmen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Begriffe und Gesetze:

Grundgesetze der Wärmelehre, Arbeitsverfahren, Steuerdiagramme, Leistungs- und Wirkungsgrade, Kraftstoffe.

Bauprinzip von Verbrennungsmotoren:

Kurbeltrieb, Zylinderanordnung, Massenkräfte.

4. Semester:

Otto- und Dieselmotor:

Bauarten, Bauelemente, Gemischaufbereitung, Gaswechsel, Zündung und Abgase, Kühlung und Schmierung, Betriebsverhalten und Regelung.

13. ANTRIEBS- UND FAHRWERKSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Bauweisen, Bauteile und Bauteilgruppen von Antrieben und Fahrwerken kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Kraftübertragung:

Antriebsarten, Haupt-, Zusatz- und Achsgetriebe, Wechsel- und Automatikgetriebe.

4. Semester:

Fahrwerk:

Räder und Radaufhängung; Reifen, Bremsen, Federung und Dämpfung, Lenkung, Rahmen.

14. KRAFTFAHRZEUGELEKTRIK UND -ELEKTRONIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die für den Ausbildungsbereich bedeutsamen Grundgesetze der Elektrotechnik, der Elektronik und ihre Anwendung kennen, Schaltpläne lesen und einfache elektrische Messungen durchführen können.

Lehrstoff:

2. Semester:

Allgemeine Elektrotechnik:

Elektromagnetismus. Größen und Einheiten im Gleich- und Wechselstromkreis.

Gleich- und Wechselstromgesetze. Anwendungen (Starterbatterie, Starter, Relais).

3. Semester:

Anwendungen der Wechselstromtechnik:

Verbraucher im Wechselstromkreis, Drehstrom (Transformator, Drehstromgenerator).

Schaltpläne:

Symbole, Leitungen, einfache Stromlaufpläne.

4. Semester:

Elektronik:

Bauelemente und Grundsaltungen; Dioden- und Transistorenschaltungen, Komfort- und Sicherheitstechnik. Regeleinrichtungen (Einspritzregelung, Brems- und Schlupfregelung).

15. PROJEKTSTUDIEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in selbständiger Arbeit übergreifende Projekte der Kraftfahrzeugtechnik bearbeiten können.

Lehrstoff:

4. Semester:

Projektmanagement und Projektarbeiten aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Kraftfahrzeugmotoren“, „Antriebs- und Fahrwerktechnik“, „KFZ-Elektrik und -Elektronik“, „Fahrmechanik“, „Gemischbildungsanlagen und Zündsysteme“, „KFZ-Meßtechnik“, „Betriebstechnik“ und „Umwelttechnik und -management“.

B. SCHULAUTONOME PFLICHTGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage A.1

KOMMUNIKATION UND SCHRIFTVERKEHR

Siehe Anlage A.1

BETRIEBSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll wichtige Aufgaben und typische Lösungen auf dem Gebiet der Analyse, Planung, Durchführung und Kontrolle in den Betriebsfeldern facheinschlägiger Unternehmen kennen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Organisation:

Aufbau- und Ablauforganisation eines Betriebes. Qualitätsmanagement.

Fertigungsplanung:

Arbeits- und Zeitstudien, Ergonomie und Arbeitsplatzgestaltung, Grundzüge der Arbeitsvorbereitung, Arbeitsplan, Kapazitäts- und Terminplanung, Netzplantechnik, Materialwirtschaft.

4. Semester:

Betriebliches Rechnungswesen:

Kostenrechnungsverfahren, Betriebsabrechnung, Kalkulationsverfahren, Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Unternehmensplanung.

UMWELTTECHNIK UND -MANAGEMENT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll in der Lage sein, an der Erhaltung des Lebensraumes mitzuarbeiten und die Wechselwirkungen zwischen Technik, Wirtschaft und Umwelt kennen und analysieren können. Er soll über Grundkenntnisse der umweltrechtlichen Bestimmungen verfügen und Umweltbelastungen in der Produktion und beim Einsatz von Maschinen, Geräten und Anlagen sowie von Betriebs- und Hilfsstoffen erkennen und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung dieser Belastungen treffen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Ökologische Grundlagen:

Stellenwert der natürlichen Lebensumwelt; Zusammenhänge zwischen Umwelt, Wirtschaft und Technik. Ökologische Grundbegriffe, Kreisläufe und Wechselbeziehungen.

Umweltechnische Grundlagen:

Biologische, chemische und physikalische Grundlagen der Umwelttechnik.

Toxikologie von Schadstoffen.

Methoden der Umweltanalytik.

Ausgewählte Bestimmungen des Umweltrechts.

4. Semester:

Umweltechnische Anwendungen:

Vorrichtungen, Anlagen und Maßnahmen zur Vermeidung und zum Schutz vor Umweltbelastungen in der Produktion (Umweltverträglichkeit). Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden durch den Einsatz bzw. die Verwendung von Produkten durch die Konsumenten bzw. Anwender.

Umweltmanagement:

Erstellung von fach- und abteilungsübergreifenden umwelttechnischen Konzepten (Stoffstromanalysen, Abfallwirtschaftskonzepte). Umweltbezogene Funktionen im Betrieb. Kommunikation zwischen Betrieb, Behörden, Anrainern und Konsumenten.

Arbeitnehmerschutzbestimmungen. Kosten von Umweltschutzmaßnahmen, Folgekosten von Umweltschäden, Förderungsmöglichkeiten. Umweltberatung in Österreich.

FAHRMECHANIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll das allgemeine Fachverhalten eines Kraftfahrzeuges beurteilen können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Kräfte am Fahrzeug:

Fahrwiderstände, Vortriebskräfte, Kräfte bei der Kurvenfahrt.

Fahrverhalten:

Anfahr- und Bremsvorgang.

4. Semester:

Fahrverhalten:

Unter- und Übersteuerung, Fahrschwingungen.

Unfallmechanik:

Einflußfaktoren, Wechselwirkung zwischen Rad und Fahrbahn. Sicherheitstechnik am KFZ.

GEMISCHBILDUNGSANLAGEN UND ZÜNDSYSTEME

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Aufbau und Wirkungsweise aller handelsüblichen Gemischbildungs- und Zündanlagen verstehen.

Lehrstoff:

3. Semester:

Gemischbildungsanlagen:

Vergaserkonstruktionen. Vorgänge im Vergaser, Ansaugleitungen. Katalysatortechnik, Lambdaregelung. Kraftstoffe. Kraftstoffeinspritzung bei Otto- und Dieselmotoren. Kennlinien.

4. Semester:

Zündsysteme:

Spezifische Zündsysteme. Zündelektronik. Kennlinien. Motormanagement.

KFZ-ELEKTRONIK – PRAKTIKUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten der elektronischen Einrichtungen im KFZ verstehen, Schaltpläne lesen und einfache elektronische Messungen durchführen können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Aufbau und Funktion elektronischer Bauteile im KFZ.

Elektronik:

Anwendungsbeispiele. Grundsaltungen. Messungen an und Prüfvorgänge von elektronischen Bauteilen.

KFZ-MESSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll die gängigen Methoden der KFZ- und Motormeßtechnik kennen und anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

Motormeßtechnik:

Leistungsbremsen, Kraftstoffverbrauch, Emissionsmessungen. Prüfstandsmessungen. Messungen und Kontrollen mit Hilfe von KFZ-Diagnosegeräten.

Fahrzeugmeßtechnik:

Allgemeines Fahrverhalten, Schwingungsverhalten, Rollenprüfstand, Vermessung der Radgeometrie und der Fahrzeugbodengruppe.

4. Semester:

Motorenmeßtechnik:

Dichtheits- und Verschleißprüfungen, Arbeiten mit dem Motortester. Prüfen des Anlaß- und Ladesystems.

Schallmessungen.

Fehlersuche an elektrischen und elektronischen Geräten und Systemen.

KFZ-PRAKTIKUM UND KFZ- BEGUTACHTUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll Wartungs- und Inspektionsarbeiten an Kraftfahrzeugen vornehmen können. Er soll darüber hinaus in der Lage sein, die zu begutachtenden Fahrzeuge nach ihrer Verkehrs- und Betriebssicherheit und Umweltverträglichkeit zu überprüfen. Er soll die dazu notwendigen Einrichtungen und speziellen Geräte kennen und anwenden können.

Lehrstoff:

3. Semester:

KFZ-Praktikum:

Arbeiten an Motoren, Gemischbildungsanlagen, Kupplungen, Getrieben, Ausgleichsgetrieben, Radaufhängungen, Federungen, Bremsen und Lenkungen.

4. Semester:

KFZ-Begutachtung:

Rechtliche und qualifikationsmäßige Voraussetzungen. Begriffsbestimmungen. Einrichtungen der Prüfstellen. Mängelkatalog, Bewertung von Mängeln, Erstellung von Gutachten. Haftung für Begutachtungen.

SCHWEISSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll praktische Fertigkeiten und Kenntnisse im Handhaben von Geräten für Schweißaufgaben mittleren Schwierigkeitsgrades erwerben.

Lehrstoff:

3. Semester:

Schweißen:

Nahtformen, Schweißbeignung von Werkstoffen. Gasschmelzschweißen, Lichtbogenschweißen.

4. Semester:

Schweißverfahren:

Schweißen von Stumpf- und Kehlnähten in verschiedenen Werkstoffdicken und Positionen. Schweißnahtprüfung und Nahtfehlerbestimmung. Grundzüge der Kalkulation bei Schweißverfahren.

C. FREIGEGENSTÄNDE

ZUSATZLEHRGANG FÜR DIE UNTERNEHMERPRÜFUNG

Siehe Anlage A.1

FREMDSPRACHE UND KOMMUNIKATION

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage A.1

ANGEWANDTE PHYSIK

Siehe Anlage A.1

TECHNISCHE GRUNDLAGENFÄCHER

Siehe Anlage A.1

Anlage B**LEHRPLAN DER BAUHANDWERKERSCHULEN****I. STUNDENTAFEL ¹⁾**

(Gesamtjahresstundenzahl und Ausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Jahresstunden			Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Klasse 2.	3.		
1. Religion	13	13	13	39	(III)
2. Deutsch	39	26	26	91	(I)
3. Politische Bildung	26	26	–	52	III
4. Angewandte Mathematik	78	78	–	156	I
5. Angewandte Physik	39	–	–	39	II
6. Angewandte Chemie und Ökologie	39	–	–	39	II
7. Angewandte darstellende Geometrie	39	39	–	78	I
8. Angewandte Informatik	26	26	–	52	I
9. Mitarbeiterführung und -ausbildung	–	–	65	65	III
10. Baukonstruktion	78	78	78	234	I
11. Statik	–	52	52	104	I
12. Baubetrieb	39	39	26	104	I
13. Konstruktionsübungen	65	65	52	182	II
Pflichtgegenstände des schulautonomen Ausbildungsschwerpunktes (siehe A.1 bis A.3)	104	143	273	520	
Gesamtjahresstundenzahl ...	585	585	585	1 755	

A.1 Pflichtgegenstände des schulautonomen Ausbildungsschwerpunktes Bauhandwerkerschule für MAURER	Jahresstunden			Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Klasse 2.	3.		
1.1 Stahl-, Stahlbeton- und Holzbau	–	52	65	117	I
1.2 Technischer Ausbau	39	26	65	130	I
1.3 Vermessungswesen ²⁾	–	26	39	65	I
1.4 Entwurfzeichnen	–	–	104	104	I
1.5 Laboratorium	–	39	–	39	I
1.6 Bautechnisches Praktikum	65	–	–	65	Va
Jahresstundenzahl ...	104	143	273	520	

A.2 Pflichtgegenstände des schulautonomen Ausbildungsschwerpunktes Bauhandwerkerschule für ZIMMERER	Jahresstunden			Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	Klasse 2.	3.		
2.1 Holzbau	39	52	91	182	I
2.2 Technischer Ausbau	–	26	39	65	I
2.3 Vermessungswesen ³⁾	–	–	39	39	I
2.4 Entwurfzeichnen	–	–	104	104	I
2.5 Werkstätte	65	65	–	130	(Va)
Jahresstundenzahl ...	104	143	273	520	

¹⁾ Siehe Abschnitt III (schulautonome Lehrplanbestimmungen).²⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer Wochenstunde in der 3. Klasse.³⁾ Mit Übungen im Ausmaß einer halben Wochenstunde.

A.3 Pflichtgegenstände des schulautonomen Ausbildungsschwerpunktes Bauhandwerkerschule für STEINMETZE	Jahresstunden Klasse			Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	2.	3.		
3.1 Steinbau	39	52	130	221	I
3.2 Technologie	–	39	39	78	I
3.3 Restaurieren und Modellieren	–	26	52	78	Va
3.4 Stilkunde und Schrift	–	26	52	78	IVb
3.5 Werkstätte	65	–	–	65	(Va)
Jahresstundenzahl ...	104	143	273	520	
B. Freigegegenstände					
Lebende Fremdsprache (Englisch)	26	26	26	78	(I)
CAD	26	26	26	78	I

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Die Bauhandwerkerschule hat im Sinne des § 59 unter Bedachtnahme auf § 2 des Schulorganisationsgesetzes der Erweiterung der Fachbildung von Personen mit abgeschlossener Berufsausbildung zu dienen, um sie zur Ausübung einer gehobeneren Tätigkeit auf dem Gebiet des Bauwesens zu befähigen.

Absolventen sollen:

- über im Alltag und im Berufsleben häufig benötigte Sachkenntnisse verfügen, die durch Rechtsvorschriften, Normen und Fachgepflogenheiten festgelegten Erfordernisse auf den Gebieten der Berufspraxis kennen und beachten sowie die in der Berufspraxis verwendeten Geräte sicher bedienen können;
- Vorgänge und Zustände aus der Berufspraxis nach vorgegebenen Gesichtspunkten beobachten, logisch verarbeiten und Sachverhalte in gesprochenem und geschriebenem Deutsch ausdrücken können;
- Neues mit Interesse aufnehmen und verfolgen, ihre Arbeit optimal einteilen, unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel selbständig arbeiten und bei der Arbeit in der Gruppe das Gruppenziel unterstützen können, die Arbeit anderer achten sowie zur Zusammenarbeit und zum Konfliktausgleich bereit bzw. zur Ausbildung von Lehrlingen befähigt sein;
- zur Mitwirkung am öffentlichen Geschehen und Kulturleben befähigt und bereit sein, insbesondere die Wirtschaft als Teil der Gesellschaft und der Kultur verstehen, sich der Bedeutung der Massenmedien und der elektronischen Informationsverarbeitungs- und Kommunikationssysteme bewußt sein, zum Schutz der Umwelt und zum sparsamen Umgang mit Ressourcen bereit sein, die demokratischen Prinzipien bejahen, sich ihrer Heimat sowie ihrem Berufsstand verbunden fühlen sowie fremden Menschen, ihrer Arbeit und ihren Kulturen mit Respekt begegnen.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Schulautonome Lehrplanbestimmungen (§ 6 Abs. 1 des Schulorganisationsgesetzes) eröffnen in dem vorgegebenen Rahmen Freiräume im Bereich der Stundentafel, der durch den Lehrplan geregelten Inhalte des Unterrichts (Lehrpläne der einzelnen Unterrichtsgegenstände), der Lern- und Arbeitsformen sowie der Lernorganisation. Für eine sinnvolle Nutzung dieser Freiräume ist die Orientierung an der jeweiligen Bedarfs- und Problemsituation in der Schule oder in der Klasse an einem bestimmten Schulstandort sowie an den daraus resultierenden Wunsch- bzw. Zielvorstellungen von wesentlicher Bedeutung. Die Nutzung der schulautonomen Freiräume bedarf eines an den Bedürfnissen der Schüler, der Schulpartner insgesamt sowie des schulischen Umfeldes orientierten Konzeptes.

Die schulautonomen Lehrplanbestimmungen haben den zur Verfügung stehenden Rahmen an Lehrerjahresstunden und Möglichkeiten der räumlichen und ausstattungsmaßige Gegebenheiten der Schule zu beachten.

Schulautonome Lehrplanbestimmungen haben auf das allgemeinbildende, das fachtheoretische und fachpraktische Ausbildungsziel des Lehrplanes, die damit verbundenen gewerblichen Berechtigungen sowie auf die Erhaltung der Übertrittsmöglichkeiten im Rahmen des Schulwesens Bedacht zu nehmen.

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen können Abweichungen von der Stundentafel unter Beachtung der folgenden Bestimmungen vorgenommen werden:

1. Der Pflichtgegenstand Religion ist von der autonomen Gestaltung ausgenommen.
2. In allen Pflichtgegenständen ist eine Reduktion der Jahresstunden um durchschnittlich bis zu 26 Jahresstunden pro Klasse zulässig. In jeder Klasse kann die Jahresstundenzahl in höchstens drei Pflichtgegenständen, die ein Stundenausmaß von mindestens 26 Jahresstunden aufweisen, um je 13 Jahresstunden verringert werden.
3. Im Ausmaß der sich aus Z 2 ergebenden Reduktionen sind ein zusätzlicher Pflichtgegenstand in jeder Klasse mit bis zu 39 Jahresstunden und/oder Erhöhungen des Stundenausmaßes von lehrplanmäßig festgelegten Pflichtgegenständen vorzusehen.
4. In jeder Klasse kann ein Pflichtgegenstand, dessen Jahresstundenausmaß reduziert wurde, mit einem bezüglich Fachgebiet und Methodik verwandten Pflichtgegenstand als zusammengefaßter Pflichtgegenstand geführt werden, wenn Lehrer mit den entsprechenden Verwendungserfordernissen zur Verfügung stehen; aus der neuen Bezeichnung müssen die Bezeichnungen der zusammengefaßten Pflichtgegenstände hervorgehen.

Soweit im Rahmen schulautonomer Lehrplanbestimmungen in diesem Lehrplan nicht enthaltene Unterrichtsgegenstände geschaffen werden oder Unterrichtsgegenstände vorgesehen werden, für die dieser Lehrplan keinen Lehrstoff enthält, haben die schulautonomen Lehrplanbestimmungen auch die diesbezüglichen Bestimmungen zu enthalten. Sofern durch die schulautonomen Lehrplanbestimmungen ein höheres Stundenausmaß vorgesehen wird, als für den Fall des Nichtbestehens schulautonomer Lehrplanbestimmungen in diesem Lehrplan vorgeschrieben wird, können durch die zusätzlichen Lehrplanbestimmungen zusätzliche Bildungs- und Lehraufgaben, Lehrstoffumschreibungen und didaktische Grundsätze vorgenommen werden.

Freigegegenstände und unverbindliche Übungen können bei Bedarf schulstufenübergreifend geführt werden.

Ferner können durch schulautonome Lehrplanbestimmungen zusätzliche Freigegegenstände, unverbindliche Übungen, ein Förderunterricht sowie ein geändertes Stundenausmaß in den im Lehrplan vorgesehenen Freigegegenständen festgelegt werden.

Bei der Schaffung zusätzlicher Unterrichtsgegenstände und bei der Veränderung bestehender Unterrichtsgegenstände ist auf das fachliche Ausbildungsziel des Lehrplanes und die folgenden Richtlinien zu achten:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen allgemeine oder fachliche Kompetenzen erwerben, die die in den anderen Pflichtgegenständen vermittelten Haltungen, Kenntnisse und Fertigkeiten unter Berücksichtigung regionaler Erfordernisse vertiefen oder ergänzen.

Lehrstoff:

Soweit sich der Lehrstoff auf Inhalte erstreckt, die nicht innerhalb der lehrplanmäßig vorgesehenen Unterrichtsgegenstände durch entsprechende Erhöhung des Stundenausmaßes abgedeckt werden können, sind folgende zusätzliche Fachgebiete vorgesehen:

Fachgebiet „Persönlichkeitsbildung“:

Förderung der Persönlichkeitsentwicklung durch allgemeinbildende, musische oder berufsbezogene Unterrichtsangebote. (Hinsichtlich der Einstufung in Lehrverpflichtungsgruppe siehe § 7 des Bundeslehrer-Lehrverpflichtungsgesetzes.)

Fachgebiete (Lehrverpflichtungsgruppe I) „Fremdsprache“ (weitere lebende Fremdsprache analog „Englisch“), „Spezielle Fachtheorie“ (im Ausbildungsschwerpunkt vertiefende oder ergänzende Fachtheorie mit nicht-enzyklopädischem Charakter), „Projekt“ (gegenstandsübergreifende Vertiefung mit fachtheoretischen sowie fachpraktischen Elementen, Laboratorium bzw. Konstruktionsübungen).

Fachgebiete (Lehrverpflichtungsgruppe II) „Wirtschaft und Technik“ (Vertiefung der wirtschaftlichen Bildung in bezug zur jeweiligen Fachrichtung), „Allgemeine Fachtheorie“ (nicht den Schwerpunkt bildende technische Disziplinen).

Fachgebiete (Lehrverpflichtungsgruppe III) „Recht und Politische Bildung“ (Vertiefung vor allem im Hinblick auf die selbständige Ausübung eines Handwerkes oder gebundenen Gewerbes bzw. Politische Bildung), „Umwelt“ (Ergänzung der technisch-naturwissenschaftlichen Bildung in allgemein-naturwissenschaftlichen Bereichen).

IV. ALLGEMEINE DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Bei allen didaktischen und methodischen Planungen des Lehrers sind Überlegungen über ihre Wirksamkeit im Sinne des bestmöglichen Beitrages zu den einzelnen Forderungen der Bildungs- und Lehraufgabe wichtig. Dieser Beitrag wird je nach Unterrichtsgegenstand und Themenbereich verschieden sein.

Die Einarbeitung und Umsetzung des technischen und wissenschaftlichen Fortschrittes sowie gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und kultureller Entwicklungen erfordert, daß der Lehrer die sein Fachgebiet und dessen Umfeld betreffenden Entwicklungen ständig beobachtet und aufnimmt und den Lehrstoff und die Unterrichtsmethoden im Sinne der Bildungs- und Lehraufgabe dem zeitgemäßen Stand anpaßt.

Auswahl, Gewichtung und Abfolge von Inhalten:

Die Auswahl des Lehrstoffes im Rahmen der Angaben des Lehrplanes ist eine der verantwortungsvollsten Aufgaben des Lehrers. Dabei werden folgende Kriterien im Vordergrund stehen:

- die Bedeutung für die in der Bildungs- und Lehraufgabe zu vermittelnden Fähigkeiten und Einstellungen;
- die Bedeutung für abzusehende berufliche und gesellschaftliche Anforderungen;
- die Bedeutung für die Darstellung und Sichtbarmachung von fachübergreifenden Zusammenhängen;
- die Aktualität;
- die Einbeziehung von Erfahrungen und Interessen der Schüler;
- der Schutz der Umwelt.

Die Abfolge der einzelnen Themen eines Unterrichtsgegenstandes innerhalb einer Schulstufe muß nicht der Reihenfolge im Lehrplanabschnitt „Lehrstoff“ entsprechen. Das Ermessen des Lehrers auf diesem Gebiet wird jedoch durch die Notwendigkeit der Zusammenarbeit mit Lehrern anderer Unterrichtsgegenstände zur rechtzeitigen Bereitstellung von Vorkenntnissen, Nutzung von Synergien, Vermeidung unerwünschter Doppelgleisigkeiten, Bearbeitung fachübergreifender Projekte, Auswertung von Berufserfahrung usw. eingeschränkt. Diese Zusammenarbeit erfordert neben pädagogischen Beratungen auch die Erstellung von Stoffverteilungsplänen für jede Schulstufe.

Darbietung und Bearbeitung von Inhalten:

In der beruflichen und außerberuflichen Realität muß der Absolvent mit Inhalten sprachlich, bildlich und handelnd umgehen können. Es ist daher wichtig, bereits im Unterricht diese drei Ebenen des Zuganges zu Inhalten nebeneinander zu verwirklichen. Insbesondere bedarf der Schüler in allen Unterrichtsgegenständen der Gelegenheit, erlernte Kommunikationsformen in Wort und Schrift einschließlich der Formen der Textverarbeitung anzuwenden, sowie die Fehler in der Standardsprache korrigieren zu können. Diskussionen, Referate und Präsentationen bieten hierzu praxisnahe Gelegenheit.

Rücksichtnahme auf die Eigenart der Schüler, Berücksichtigung ihrer Vorkenntnisse und Förderung ihrer Selbsttätigkeit, ferner Anschaulichkeit sowie Lebens-, Heimat- und Berufsnähe erhöhen die Motivation der Schüler und damit den Unterrichtsertrag.

Das allgemeine Bildungsziel erfordert, daß die Schüler den in der beruflichen und außerberuflichen Praxis verlangten Situationen möglichst nahekommen, zB durch Abgabe von Stellungnahmen oder Gutachten zu fachlichen Sachverhalten, Leitung von Fachdiskussionen, allgemeinverständliche Darstellung fachlicher Sachverhalte, Ausführung von Planungsaufgaben, Demonstrationen und Erläuterung praktischer Fertigkeiten, Formulierung fachlicher Anweisungen, Leitung von Arbeitsgruppen.

Da der Unterricht auf die Anwendung von Wissen und Können vorbereiten soll, erscheint es wichtig, daß der Schüler im Unterricht über die Entgegennahme und Wiedergabe von Informationen hinaus in erster Linie Aufgaben bearbeitet bzw. einfache und konkrete Probleme selbständig bewältigt. Der Förderung der Problemlösungsfähigkeit durch ausgewähltes Vertiefen, Wiederholen und Üben gebührt in diesem Sinne der Vorzug gegenüber einer umfassenden, aber oberflächlichen Darbietung des Lehrstoffes. Große Bedeutung kommt der eigenständigen Formulierung der Probleme, dem Wissen um die Folgen von Entscheidungen und der Übernahme von Verantwortung durch den Schüler zu.

Damit der Schüler seine Kenntnisse in verschiedenen Zusammenhängen anwenden kann, ist eine an Problemen der Praxis orientierte, Zusammenhänge (auch mit anderen Unterrichtsgegenständen) ausleuchtende, schüler- und altersadäquate Aufbereitung des Lehrstoffes erforderlich, die sich geeigneter, erforderlichenfalls vom Lehrer selbst angefertigter Unterrichtsmittel und Verständnishilfen bedient. Dem praxisbezogenen Bildungsziel entsprechend, kommt dem Einüben von Problemlösungs- und Entschei-

dungstechniken, der Simulation beruflichen Handelns sowie der Verwendung praxisüblicher Hilfsmittel größte Bedeutung zu.

Die unvermeidliche Unvollständigkeit des vermittelten Wissens und Könnens erfordert auch die Anleitung der Schüler zur selbständigen Erschließung von Informationsquellen für die Lösung gegebener Probleme sowie für die systematische Weiterbildung.

Bei der Bearbeitung von Aufgaben spielen nicht nur die sachlichen Ziele, sondern auch die menschlichen und kulturellen Werte und Bedürfnisse der Betroffenen eine wichtige Rolle, weil sie der Rahmen sind, in dem Problemlösungen erst vertretbar und wirksam sein können.

Da in der Praxis anspruchsvollere Aufgaben fast durchwegs Zusammenarbeit von Fachleuten verschiedener Gebiete erfordern, kommt der Durchführung themen- und fachübergreifender Projekte sowie der Gruppenarbeit im Unterricht hohe Bedeutung zu.

Alle Maßnahmen, die berufliche Praxis und schulische Arbeit einander näherbringen (Nutzung von Erfahrungen, die an Lehrinrichtungen der Schule erworben wurden, Lehrausgänge und Exkursionen, Vorträge auch von schulfremden Fachleuten) fördern das Interesse des Schülers am Wissenserwerb und die Verwertbarkeit des erworbenen Wissens.

Das Stundenausmaß eines Unterrichtsgegenstandes kann auf mehrere Lehrer aufgeteilt werden, die verschiedene Themenbereiche des Unterrichtsgegenstandes vermitteln. Ferner kann das Stundenausmaß eines Unterrichtsgegenstandes ganz oder teilweise geblockt werden. Einzelne einander ergänzende Pflichtgegenstände können in Form eines zusammenfassenden Unterrichtes dargeboten werden.

V. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Werden gesondert bekanntgemacht.

VI. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE,

AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE EINZELNEN SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

2. DEUTSCH

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen im persönlichen und beruflichen Bereich bewältigen und Sachverhalte adressatenadäquat und situationsgerecht dokumentieren können,
- die Funktion der Medien verstehen und aus dem Angebot zweckorientiert auswählen können,
- Kommunikations-, Kooperations- und Kritikfähigkeit fachübergreifend, projektorientiert und praxisgerecht verknüpft erwerben,
- durch situationsgerechte Gesprächs- und Sozialformen zum selbständigen und verantwortlichen Handeln sowie durch Texte, Medienbeispiele und Problemstellungen (auch bei Leistungsfeststellungen), die sich an deren Erfahrungshorizont, Interessen und an aktuellen Anlässen orientieren, motiviert werden,
- mittels Textverarbeitung die Fähigkeit zur praxisgerechten „Normativen Sprachrichtigkeit“ (zB Rechtschreib- und Grammatikprogramme) und „Schriftlichen Kommunikation“ (zB Gestalten und Umformen von Texten, Erstellen von Präsentationsunterlagen, Kurzinformationen und Projektdokumentationen) erwerben,
- zur Informationsbeschaffung und Nachkorrektur selbstverfaßter Texte das Österreichische Wörterbuch (auch bei schriftlichen Leistungsfeststellungen), andere sprachliche Nachschlagwerke (zB. Stil-, Fremdwörter-, Herkunfts-, Bedeutungswörterbuch), Lexika und Handbücher anwenden können,
- Bezüge zur Literatur, Kunst und Gesellschaft sowohl geschichtlich als auch gegenwartsbezogen herstellen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Normative Sprachrichtigkeit:

Praxisorientierte Anwendung der Rechtschreib- und Zeichensetzungsregeln; Schreibung und Bedeutung häufiger Fremdwörter und fachsprachlicher Ausdrücke.

Mündliche Kommunikation:

Darstellung von Sachverhalten in Standardsprache (Erlebtes, Gehörtes, Gesehenes, Gelesenes); Telefonat; Referat; Diskussion; Kommunikationstechniken (nonverbal; Einstellungsgespräch).

Schriftliche Kommunikation:

Praxisnahe Textformen (Lebenslauf, Stellenbewerbung, Ansuchen).

2. Klasse:**Schriftliche Kommunikation:**

Praxisnahe Textformen (Facharbeit, Bericht).

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Behandlung von Themenkreisen aus dem Erlebnisbereich der Schüler in Literatur und Kunst (Motive, Themen, formale Aspekte; Beschreiben, Kommentieren, Interpretieren von Texten).

Medien:

Massenmedien (Arten, Funktionen); Werbung und Konsum; Informationsquellen (Werke, Institutionen; Bibliotheksnutzung).

3. Klasse:**Literatur, Kunst und Gesellschaft:**

Behandlung von gesellschaftsrelevanten Themenkreisen in Literatur und Kunst (Motive, Themen, formale Aspekte; Beschreiben, Kommentieren, Interpretieren von Texten).

Medien:

Massenmedien (Gestaltungskriterien; Manipulation).

In jeder Klasse eine oder zwei Schularbeiten, in der 3. Klasse auch zweistündig.

3. POLITISCHE BILDUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- die für das Verständnis des politischen und sozialen Lebens und zur Wahrnehmung der staatsbürgerlichen Rechte und Pflichten erforderlichen Kenntnisse besitzen, aktuelle politische und soziale Situationen und Vorgänge analysieren und kritisch beurteilen können sowie um die für das Privat- und Berufsleben bedeutsamen Rechtsvorschriften und die Wege der Rechtsdurchsetzung Bescheid wissen,
- die Entwicklungstendenzen der heutigen Gesellschaft und ihre historischen Bezüge kennen, umweltbewußt und konsumkritisch handeln können, die Prinzipien der österreichischen Bundesverfassung bejahen, andere Menschen und Kulturen achten und zum Konfliktausgleich, zur Teilnahme am öffentlichen und kulturellen Leben und zur Übernahme von politischer und sozialer Verantwortung bereit sein,
- Verständnis für Probleme des öffentlichen Lebens, für komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Recht und die berufliche Aktualität entwickeln.

Lehrstoff:**1. Klasse:****Staat:**

Elemente und Aufgaben, Staats- und Regierungsformen, Teilnahme am vereinigten Europa.

Völkerrecht:

Internationale Beziehungen und Organisationen; Friedenssicherung, Menschenrechte.

Verfassungs- und Verwaltungsrecht:

Grundsätze der Österreichischen Bundesverfassung (demokratisches, republikanisches, bundesstaatliches, gewaltentrennendes, rechtsstaatliches, liberales und Neutralitäts-Prinzip; umfassende Landesverteidigung; gesetzlicher Umweltschutz); Bundes- und Landes-Gesetzgebung; Bundes- und Landes-Verwaltung (Aufbau, Körperschaften mit Selbstverwaltung); Gerichtsbarkeit (Instanzen, Gerichtsverfahren); Kontrolle der Staatsgewalt (Höchstgerichte, Volksanwaltschaft, Rechnungshof).

Politische Willensbildung:

Politische Parteien, Interessenvertretungen, Medien.

2. Klasse:

Rechtsstruktur:

Arten des Rechts, Auslegung, Zugang zum Recht.

Privatrecht:

Personen-, Familien-, Erb-, Sachen-, Schuldrecht; Vertrags-, Schadenersatz-, Konsumentenschutzrecht.

Wirtschaft:

Wirtschaftsordnung, Volkswirtschaft, Geld, Währung, Unternehmens- und Betriebsformen, Gewerberecht.

4. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- Kenntnisse und Fertigkeiten in den für die Berufspraxis erforderlichen Methoden der Algebra, Geometrie, Analysis und Numerik besitzen und zur Problemlösung zeitgemäße Hilfsmittel ziel führend einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Vertiefung und Ergänzung von Vorkenntnissen:

Zahlenbereiche; Grundrechenoperationen, Potenzieren, Radizieren; lineare Funktionen; lineare Gleichungen und Ungleichungen.

Numerik:

Überschlags- und Gleitkommarechnen, Zahlen begrenzter Genauigkeit; Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechengeräte.

Geometrie:

Planimetrie (Kongruenz, Ähnlichkeit, Trigonometrie).

2. Klasse:

Funktionen:

Rationale Funktionen, Kreisfunktionen; Exponential- und logarithmische Funktionen; graphische Darstellung von Funktionen.

Gleichungen und Ungleichungen:

Quadratische Gleichungen und Ungleichungen; lineare Gleichungssysteme.

Geometrie:

Stereometrie.

In jeder Klasse zwei Schularbeiten.

5. ANGEWANDTE PHYSIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- Vorgänge und Erscheinungen in der Natur beobachten, beschreiben und Teilbereichen der Physik zuordnen können sowie die für die Berufspraxis relevanten physikalischen Gesetze kennen und anwenden können,
- für naturwissenschaftliche Entwicklungstendenzen aufgeschlossen sein sowie physikalische Kenntnisse und Fertigkeiten in umweltbewußtes Handeln umsetzen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Bewegung starrer Körper:

Gleichförmige und beschleunigte Translation, gleichmäßige und beschleunigte Rotation.

Kraftwirkungen:

Massenanziehung, Trägheit, Trägheitsmoment, Kräftegleichgewicht; Oberflächenspannung, Kapillarwirkung; Druck.

Erhaltungsgrößen:

Potentielle und kinetische Energie; Umwandlung und Übertragung mechanischer Energien.

Wärme:

Thermische Bewegung, Temperatur, Temperaturmessung, Temperaturabhängigkeit von Stoffeigenschaften; Wärmegegewinnung, Wärmetransport und Wärmedämmung.

Schall:

Schallgeber, Schallausbreitung, Schallmessung; physiologische Auswirkungen (Lärm und Lärm-schutz); Akustik (Musik und Sprachverständlichkeit).

Licht:

Lichtquellen, Ausbreitung und Wechselwirkung mit Materie (geometrische Optik und Wellenoptik), Lichtmessung; optische Geräte; physiologische Auswirkungen.

Elektrischer Strom:

Arten und Erzeugung; Stromstärke, Widerstand, Arbeit, Leistung; Leitung in Metallen und Halbleitern; Isolatoren; Stromwirkungen und Gefahren.

6. ANGEWANDTE CHEMIE UND ÖKOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- Vorgänge und Erscheinungen in der Natur und in der Technik beobachten, beschreiben und Teilbereichen der Chemie zuordnen können sowie die für die Berufspraxis bedeutsamen Gesetzmäßigkeiten und Methoden der Chemie kennen,
- die bedeutsamen chemischen Entsorgungstechniken kennen, ihre Auswirkungen auf die Umwelt abschätzen und Stoffkreisläufe verstehen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Aufbau der Materie:

Periodensystem; Bindungen.

Stoffsysteme:

Homogene und heterogene Systeme; Systeme von Stoffen gleicher und verschiedener Aggregatzustände; Stoffkreisläufe; Definition von Säuren, Basen und pH-Wert.

Ökologie:

Ökosphäre und Ökosystem (Luft, Wasser, Boden), Kreisläufe, Gleichgewichte, Belastungen, Umweltschutz.

Organische Rohstoffe:

Erdöl, Erdgas, Kohle, Biomasse, Holz.

Baustoffe:

Glas, Wasserglas, Tonkeramik, Gips, Kalk, Zement, Zementzusätze, Zuschläge, organische Bindemittel, Blähprodukte; Eisen und Stahl, Aluminium; Kunststoffe; Baustoffkorrosion, -konservierung und -wiederverwertung.

7. ANGEWANDTE DARSTELLENDEN GEOMETRIE**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Schüler sollen:

- den geometrischen Aufbau von bautechnischen Objekten erfassen, in geeigneten Rissen darstellen und gegebenenfalls mit einem 3-D-Programm modellieren können,
- die in (Plan-)Rissen enthaltenen geometrischen Informationen räumlich interpretieren und unter Anwendung geeigneter Abbildungsmethoden zur Konstruktion verwerten und räumliche Gegebenheiten auch in Handskizzen darstellen können.

Lehrstoff:**1. Klasse:**

Gerade, Fläche, Körper:

Grundriß, Aufriß, Kreuzriß (Normalrisse in den Koordinatenebenen, Anordnung in der Zeichenebene).

Konstruieren in Normalrissen:

Normalprojektion, Schnitt ebenflächig begrenzter Objekte und Seitenrisse als Konstruktionshilfsmittel für die Anwendung auf Bauteile, Dachausmittlung und Holzverbindungen; kotierte Projektion.

2. Klasse:

Axonometrie ebenflächig begrenzter Objekte.

Perspektive:

Zentralprojektion, Fern- und Fluchtpunkte und -gerade, Durchschnittsverfahren bei horizontaler Blickachse, Messen in horizontalen und lotrechten Geraden; Anwendung auf Bauobjekte.

In jeder Klasse eine Schularbeit.

8. ANGEWANDTE INFORMATIK**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Schüler sollen:

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen sowie Standardsoftwareprodukte zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen können,
- die Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung auf Mitarbeiter, Betrieb, Kultur und Gesellschaft kennen und beurteilen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation.

2. Klasse:

Standardsoftware:

Grafik, Datenbanken, sofern verfügbar auch CAD.

Auswirkungen der Informationsverarbeitung:

Datensicherheit, Datenschutz, Schutz geistigen Eigentums; Auswirkungen auf Gesellschaft und Arbeitswelt.

9. MITARBEITERFÜHRUNG UND -AUSBILDUNG

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- späterhin Mitarbeiter alleinverantwortlich führen (Motivieren, Kooperieren, Konflikte bereinigen) sowie ihr fachliches Wissen und Können wirksam vermitteln können,
- die relevanten Gesetze und Vorschriften kennen sowie Ziele und Pläne für Lehrlingsausbildung und Mitarbeiterfortbildung aus Gesetzen, Berufsbildern und Betriebsanforderungen formulieren können.

Lehrstoff:

3. Klasse:

Psychologische, soziologische und pädagogische Grundlagen:

Verhalten und Bedürfnisse des Menschen; Entwicklungspsychologie; Lern-, Motivations- und Kommunikationstheorie (Problemlösung durch Gruppenarbeit [Rollenspiel], Selbstbeobachtung durch Einsatz objektiver, eventuell audiovisueller Hilfsmittel [Videoaufzeichnungen]).

Ausbildung:

Planung (Entwicklung, Gliederung der Lehrziele und -inhalte, Unterrichtsmethoden und -mittel); Organisation der Durchführung; Kontrolle (Überprüfungsverfahren).

Recht:

Arbeits- und Sozialrecht (individuelles und kollektives Arbeitsrecht; Sozialversicherung); ArbeitnehmerInnenschutz-, Arbeitsverfassungs-, Arbeitszeit-, Berufsausbildungs-, Kinder- und Jugendlichen-Beschäftigungs-, Mutterschutz-, Eltern-Karenzurlaubs- und Urlaubsgesetz.

Bildungssystem:

Duale Berufsausbildung; berufsbildende mittlere und höhere Schulen; inner- und überbetriebliche Weiterbildung.

10. BAUKONSTRUKTION

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- bautechnische Verfahren und Konstruktionen kennen sowie Bausysteme und Baustoffe norm- und fachgerecht auswählen können,
- einfache haustechnische Anlagen kennen.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Bauplatz:

Baugrund, Abstecken, Erdarbeiten, Absicherungen.

Gründungen:

Fundamente, Abdichtungen.

Baustoffe:

Ziegel, Bindemittel, Verputz, Putzträger; Beton; Gips; Holz, Holzschutz; Naturstein.

Mauerwerk:

Massiv-, Leicht-, Holz- und Zwischenwände; Fänge; Arbeits- und Schutzgerüste.

2. Klasse:

Deckenkonstruktionen:

Massiv- und Holzdecken, Gewölbe; Schalungen und Rüstungen; Deckenuntersichten; Fußböden.

Baustoffe:

Dämm-, Dicht-, Kleb-, Sperrstoffe; Metallprofile.

Dachkonstruktionen:

Dachstühle, Dachausbauten, Flachdächer, Terrassen, Balkone, Loggien, Brüstungen, Geländer; Dachdecker- und Bauspenglerarbeiten.

Stiegen:

Holz-, Massiv- und Stahlkonstruktionen; Stieengeländer.

3. Klasse:

Bauphysik:

Wärme-, Feuchtigkeits-, Schall- und Brandschutz.

Baustoffe:

Glas, Kunststoff; Farbe, Anstrich.

Ausbauarbeiten:

Wand- und Deckenverputz; Fenster, Türen, Tore und Portale; Bewegungsfugen; Platten- und Fliesenlegerarbeiten.

Haustechnik:

Heizung, Lüftung, Installation.

11. STATIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- einfache statische Aufgaben des Fachgebietes mit zeichnerischen und rechnerischen Methoden lösen sowie einfache Bauteile bemessen können,
- praxisübliche Hilfsmittel, wie Tabellenwerke, elektronische Rechengерäte und, soweit vorhanden, Fachsoftware, anwenden können.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Kräfte:

Zusammensetzung, Zerlegung, Gleichgewicht; Schwerpunktbestimmung; Standsicherheit; Belastungsarten und -normen; Lastaufstellungen.

Träger:

Statisch bestimmte Träger, Auflagerkräfte, Schnittgrößen.

Fachwerke:

Auflagerkräfte, Stabkräfte.

3. Klasse:

Festigkeit:

Zug, Druck, Biegung, Abscheren, Schub, Knickung.

Systeme:

Gelenkträger, Durchlaufträger.

12. BAUBETRIEB

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- unter Anleitung Abrechnungen und Bauüberwachungen von Bauvorhaben mittlerer Größe norm- und fachgerecht durchführen können sowie die Einsatzmöglichkeiten und Wartungserfordernisse von Baumaschinen und Geräten kennen,
- bei der Baubetriebsorganisation den Umweltschutz berücksichtigen.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Organisation:

Bauvorschriften, Bewilligungsverfahren, Vertrags- und Fachnormen, Grundkataster, öffentliche Bücher.

2. Klasse:

Baumaschinen und -geräte:

Einsatz, Leistungsfähigkeit, Wartung, Wirtschaftlichkeit, Kosten.

Bauorganisation:

Baustelleneinrichtung, Projektmanagement, Termin- und Ablaufplanung, Baustellendokumentation, Winterbaubetrieb, Umweltschutz.

3. Klasse:

Vergabe:

Massenermittlung, Materialbedarf, Kostenschätzung, Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Angebot, Auftragserteilung.

Abrechnung:

Teilrechnung, Schlußrechnung (soweit verfügbar auch mit Software).

13. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- einfache normgerechte Bau- und Konstruktionszeichnungen unter Anleitung anfertigen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Elemente:

Zeichengeräte, Zeichentechniken, Normen, Planerstellung, Bemaßung, Beschriftung und Maßlisten.

Fertigkeiten:

Zeichnen und Skizzieren einfacher Objekte.

Pläne:

Grundrisse, Schnitte und einfache Details nach gegebenen Planunterlagen.

2. Klasse:

Pläne:

Einreich- und Ausführungszeichnungen (Polierplan) und einfache Detailzeichnungen eines kleineren Bauvorhabens nach Entwurfsvorlage.

3. Klasse:

Pläne:

Ausführungszeichnungen aus dem Ausbildungsschwerpunkt, gegebenenfalls unter CAD-Anwendung.

A.1 PFLICHTGEGENSTÄNDE DES SCHULAUTONOMEN AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTES BAUHANDWERKERSCHULE FÜR MAURER

1.1 STAHL-, STAHLBETON- UND HOLZBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- einfache Aufgaben des Stahl-, Stahlbeton- und Holzbaues unter Anleitung statisch und konstruktiv bearbeiten können,
- Bewehrungs- und Schalungspläne erstellen und auswerten können.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Beton und Stahlbeton:

Verbundkörper, Baustoffe und Beanspruchung, Normen, Stahleinlagen; Verlegen der Bewehrung.

Schalungen und Rüstungen:

Arten, Beanspruchung, Herstellung.

Bemessung:

Fundamente, Stützen, Wände; Rechteckquerschnitt bei einfacher Biegung, Stahlbetonplatten, Plattenbalken; Schubsicherung.

3. Klasse:

Stahlbau:

Werkstoffe, Normen; Verbindungsarten; Konstruktionsarten.

Holzbau:

Werkstoffe, Normen; Verbindungsarten; Konstruktionsarten.

Erhaltung:

Korrosions- und Brandschutz; Transport, Montage.

1.2 TECHNISCHER AUSBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- einfache haustechnische Aufgaben umsetzen können,
- einfache Aufgaben des Tiefbaues lösen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Installation:

Wasserinstallation; Ableitung der Schmutz-, Fäkal- und Niederschlagswässer; Elektroinstallation, Beleuchtung, Blitzschutz.

Heizung, Lüftung:

Heizungsarten; Lüftungsarten; Klimatisierung; Solarnutzung.

2. Klasse:

Renovation:

Adaptierungen und Sanierungen (Sicherung, Unterfangung, Auswechslung, Trockenlegung); bauphysikalische Verbesserungen.

Außenanlagen:

Oberflächengestaltung, Außenstiegen, Einfriedungen.

3. Klasse:

Arbeitnehmer- und Bauarbeiterschutz:

Anwendungen im Grund-, Roh- und Ausbau.

Städtischer Tiefbau:

Wasserversorgung (Bedarfsermittlung, Verteilung, Speicherung); Entsorgung (Kanalisationssysteme und -bemessung, Abscheider, Klär- und Versickerungsanlagen); Abfallbeseitigung; Umweltverträglichkeit.

Straßenprofile.

1.3 VERMESSUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- einfache Methoden und Instrumente der Vermessungstechnik für die Fachrichtung sowie die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften kennen.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Begriffe:

Maßeinheiten; Rechtsvorschriften.

Vermessen:

Direkte Distanzmessung, Nivellieren.

3. Klasse:

Tachymetrieren (Messung und Auswertung); Absteckungsarbeiten (Gebäude, Geländeformen).

Flächenberechnung:

Methoden, Auswertung.

1.4 ENTWURFZEICHNEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- bei der Planung von Gebäuden Funktions- und Raumerfordernisse unter Berücksichtigung von Material, Konstruktion und Form sowie Gestaltungsmöglichkeiten des Hochbaues unter Berücksichtigung der Umwelt kennen und zeichnerisch umsetzen können.

3. Klasse:

Gebäude:

Situierung, Raumfunktionen und -größen; Wohngebäude, kleingewerbliche Betriebe, landwirtschaftliche Gebäude.

Gestaltung:

Betrachtung von Bauformen nach Funktion, Konstruktion, Farbgebung, Dach- und Wandstrukturen von zeitgemäßen und historischen Bauformen.

Entwerfen:

Kleines Bauvorhaben (Einfamilienhaus, kleingewerblicher Betrieb); Baubeschreibung.

1.5 LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- die grundlegenden Verfahren zur Prüfung von Baustoffen und Baugrund kennen und deren praxisbezogene Anwendung bewerten können.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Baustoffe:

Eignungs- und Güteprüfung.

Boden:

Bestimmung von Arten, Aufbau, Festigkeit.

1.6 BAUTECHNISCHES PRAKTIKUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- die im Ausbildungszweig verwendeten Werkzeuge und Maschinen handhaben und instandhalten können,
- die Bau- und Hilfsstoffe handwerklich, technisch und wirtschaftlich beurteilen und verwenden können sowie einschlägige praktische Arbeiten gemäß normgerechter Zeichnungen selbständig durchführen können,
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Maurerei-Handwerkstätte:

Wand-, Decken- und Gewölbeformen; Verputz- und Stucktechniken; Bauwerkabdichtung; Betonsanierung; Innenausbau.

Stahlbetonwerkstätte:

Schalungskonstruktion und -ausführung; Biegen und Verlegen der Bewehrung; Austragen und Schalen von Stiegen.

Arbeitsvorbereitung:

Materialbedarfsermittlung, Lagerplatzorganisation, Bautagesberichterstattung, Bauabrechnung, innerbetriebliche Abrechnung.

A.2 PFLICHTGEGENSTÄNDE DES SCHULAUTONOMEN AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTES BAUHANDWERKERSCHULE FÜR ZIMMERER**2.1 HOLZBAU****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Schüler sollen:

- Aufgaben des Holzbaues unter Anleitung statisch und konstruktiv bearbeiten können.

Lehrstoff:**1. Klasse:**

Elemente:

Bauholz, Bauweisen, Verbindungsmittel; Normen.

Konstruktion:

Wand-, Deckenkonstruktionen; Dachausmittlungen, Austragungen, Stiegen.

2. Klasse:

Schalungen:

Balken, Plattenbalken, Säulen, Rahmentragwerke.

Lehr- und Montagegerüste:

Konstruktion und Aufstellung; Sicherheitsbestimmungen.

Konstruktion:

Hallenkonstruktionen; Brücken; Holz-Wasserbauten.

3. Klasse:

Konstruktion:

Block-, Bohlen-, Fachwerks-, Tafelbauweise; Keller und Fundierungen.

2.2 TECHNISCHER AUSBAU**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Schüler sollen:

- einfache haustechnische Aufgaben umsetzen können und
- einfache Aufgaben des Tiefbaues lösen können.

Lehrstoff:**2. Klasse:**

Installation:

Wasserinstallation; Ableitung der Schmutz-, Fäkal- und Niederschlagswässer; Elektroinstallation, Beleuchtung, Blitzschutz.

Heizung, Lüftung:

Heizungsarten; Lüftungsarten; Klimatisierung; Solarnutzung.

3. Klasse:

Renovation:

Adaptierungen und Sanierungen (Sicherung, Unterfangung, Auswechslung, Trockenlegung); bauphysikalische Verbesserungen.

Außenanlagen:

Oberflächengestaltung, Außenstiegen, Einfriedungen.

Arbeitnehmer- und Bauarbeiterschutz:

Anwendungen im Grund-, Roh- und Ausbau.

2.3 VERMESSUNGSWESEN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- einfache Methoden und Instrumente der Vermessungstechnik für die Fachrichtung sowie die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften kennen.

Lehrstoff:

3. Klasse:

Begriffe:

Maßeinheiten; Rechtsvorschriften.

Vermessen:

Direkte Distanzmessung, Nivellieren, Tachymetrieren (Messung und Auswertung); Absteckungsarbeiten.

Flächenberechnung:

Methodenauswertung.

2.4 ENTWURFZEICHNEN

Siehe A.1

2.5 WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- die im Ausbildungszweig verwendeten Werkzeuge und Maschinen handhaben und instandhalten können,
- die Bau- und Hilfsstoffe handwerklich, technisch und wirtschaftlich beurteilen und verwenden können sowie einschlägige praktische Arbeiten gemäß normgerechter Zeichnungen selbständig durchführen können,
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Holzkonstruktionswerkstätte:

Herkömmliche und neuzeitliche Ausführungsbeispiele im Roh- und Ausbau nach Maßgabe der theoretischen Unterrichtsgegenstände, Konstruktionen verschieden zusammengesetzter Träger; neuzeitliche Holzverbindungen; Dachkonstruktionen verschiedenster Schwierigkeitsgrade; Austragen von Ixen-Graten; Klauenschifter; Abbund (rechnerisch; soweit verfügbar auch CAD- und CNC-mäßig).

Maurerei (Handwerkstätte, Beton- und Stahlbetonbau):

Herstellen und fachgerechte Verarbeitung von Schalungen, Pöhlungen, Beton, Bewehrung, Bauabdichtung.

2. Klasse:

Holzkonstruktionswerkstätte:

Gerundete und gewendelte Holzstiegen; Holzleimbau, Werkstoffe, Verbindungsmittel, Prüfwerkstücke; Sanierungen.

Baunebengewerbe und bauverwandte Gewerbe:

Bautischler-, Dachdecker-, Spengler-, Schwarzdeckerarbeiten.

Arbeitsvorbereitung:

Materialbedarfsermittlung, Lagerplatzorganisation, Bautagesberichterstattung, Bauabrechnung, innerbetriebliche Abrechnung.

A.3 PFLICHTGEGENSTÄNDE DES SCHULAUTONOMEN AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTES BAUHANDWERKERSCHULE FÜR STEINMETZE

3.1 STEINBAU

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- steintechnische Verfahren und Konstruktionen kennen und norm- und fachgerecht einsetzen können.

Lehrstoff:

1. Klasse:

Steintechnik:

Regeln des Steinschnittes, technische Vorarbeiten (Naturmaß, Baumaße, Nivellierung, Austragungen und Schablonen).

Steinmetzarbeiten:

Steinmauerwerk, Bodenbeläge, Fußbodenaufbau, Maueröffnungen, Profile.

2. Klasse:

Steinmetzarbeiten:

Stiegen (Arten, Formen, Konstruktionen, Krümmung, Brüstung); Steinverkleidungen und -verankerungen (bauphysikalische Erfordernisse, Versetztechniken).

3. Klasse:

Steinmetzarbeiten:

Bögen, Gewölbe, Maßwerke, Balustraden, Wand- und Freibrunnen, Säulen, architektonische Gartengestaltungselemente, Denk- und Grabmalgestaltung; Steinfassaden (Material, Verankerung, Hinterlüftung, Dämmung).

3.2 TECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- die im Fachgebiet verwendeten Werk- und Hilfsstoffe, Werkzeuge und Maschinen sowie die einschlägigen Normen kennen.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Natürliche Steine:

Arten, Vorkommen, Eigenschaften, Gewinnung, mineralogische und geologische Terminologie, Eignungs- und Güteprüfung.

Künstliche Steine:

Betonwerkstein, Kunstharzbindungen.

3. Klasse:

Maschinen:

Abbaugeräte, Steinbearbeitungsmaschinen (Funktion, Anwendung, Wartung).

Hilfsstoffe:

Ankermaterial, Steinkitte, Fliesenkleber, Schneid- und Schleifmittel.

3.3 RESTAURIEREN UND MODELLIEREN

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- die grundlegenden Verfahren der Steinrestaurierung kennen und Modelle aus verschiedenen Werkstoffen und Abgüsse anfertigen können.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Modellwerkstätte:

Modelle nach der Natur und aus der Vorstellung; Abformen in verschiedenen Werkstoffen; Herstellung ausführungsfähiger Modelle.

3. Klasse:

Theorie:

Grundsätze der Denkmalpflege, Verwitterung von Werksteinen, Konservierungstechniken und Dokumentation.

Restaurierwerkstätte:

Restaurieren und Renovieren von Natursteinarbeiten nach herkömmlichen handwerklichen Steinmetzmethoden; Auftragstechniken; denkmalrechtgerechte Konservierung von Werkstücken.

3.4 STILKUNDE UND SCHRIFT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- die Wesenszüge der Stilepochen im Kunstgewerbe im Zusammenhang mit der bildenden Kunst, die Entstehung der Produkte und Techniken im Fachgebiet sowie das historische Fachvokabular kennen und auf Aufgaben der Praxis anwenden sowie typische Formelemente erfassen und zeichnerisch darstellen können,
- die gebräuchlichsten Schriftarten schreiben, zeichnen und konstruieren können.

Lehrstoff:

2. Klasse:

Stilelemente:

Arten, Einteilung.

Stilepochen:

Altertum, frühchristliche Kunst; Romanik, Gotik, Renaissance, Barock, Rokoko.

3. Klasse:

Stilepochen:

Empire, Klassizismus; 19. und 20. Jahrhundert.

Theorie der Schrift:

Entwicklung; Funktionen.

Fertigkeiten:

Verbinden von Schrift und Ornament; Schriftbildgestaltung.

3.5 WERKSTÄTTE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Siehe A.2

Lehrstoff:

1. Klasse:

Handwerkstätte:

Einfache Einzelwerkstücke nach traditioneller handwerklicher Fertigung; Schrifthauen.

Maschinenwerkstätte:

Herstellung anspruchsvoller Werkstücke unter Anwendung zeitgemäßer Techniken.

Arbeitsvorbereitung:

Schablonier- und Austragearbeiten.

B. FREIGEGENSTÄNDE

LEBENDE FREMDSPRACHE (ENGLISCH)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Schüler sollen:

- branchenübliche englische Texte, insbesondere Bedienungs-, Wartungs- und Reparaturanleitungen, unter Verwendung von zweisprachigen Wörterbüchern lesen und sinngemäß ins Deutsche übertragen können,
- komplexere Sachverhalte des Alltags und der Berufswelt, erforderlichenfalls unter Verwendung eines zweisprachigen Wörterbuchs in verständlichem Englisch mündlich und schriftlich beschreiben und diskutieren können.

Lehrstoff:

Alltag und Aktuelles:

Kontroversielle Themen, die volks- und sprachbedingte Unterschiede illustrieren.

Wirtschaft und Arbeitswelt:

Wirtschafts- und Arbeitsformen in Österreich und im angelsächsischen Bereich.

Technik:

Bauelemente, Geräte, Maschinen, Anlagen und Produkte der Fachrichtung (Bauarten, Funktion, Bedienung, Schutz, Wartung, Pflege, Entstörung, Reparatur).

CAD

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schüler sollen:

- aufbauend auf grundlegende Kenntnisse der angewandten darstellenden Geometrie einfache Objekte und Räume EDV-gestützt darstellen können.

Lehrstoff:

Anwender-Software:

Grundstruktur, Befehle, Zusatzapplikationen.

Anwendung:

Plandarstellung; Objekterzeugung; Zentralrisse (Perspektive).