

**ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL, SCHULAUTONOME  
LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE UND  
GEMEINSAME UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE AN DEN TECHNISCHEN,  
GEWERBLICHEN UND KUNSTGEWERBLICHEN FACHSCHULEN**

**I. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL**

Gewerbliche und technische Fachschulen dienen im Rahmen der Aufgabe der österreichischen Schule (§§ 2, 52 und 58 Schulorganisationsgesetz)

- a) dem Erwerb jenes fachlichen grundlegenden Wissens und Könnens, das unmittelbar zur Ausübung eines Berufes auf gewerblich-technischem Gebiet befähigt, und
- b) der Erweiterung und Vertiefung der erworbenen Allgemeinbildung in einer der künftigen Berufstätigkeit angemessenen Weise.

Zur Erfüllung der im Berufsleben und im Alltag gestellten Anforderungen soll der Absolvent/die Absolventin der Fachschule die im Folgenden genannten Kompetenzen erwerben:

- Er/Sie soll über die im Alltag und in der Berufspraxis häufig benötigten Fertigkeiten und Kenntnisse nach dem Stand der Technik verfügen und Maschinen, Geräte und Verfahren den gesetzlichen Vorschriften entsprechend einsetzen können.
- Er/Sie soll sich in Wort und Schrift über Alltags- und Sachthemen angemessen verständigen, an Gesprächssituationen in einer Fremdsprache teilnehmen sowie sich mit anderssprachigen Kulturen auseinandersetzen können und Verständnis für diese Kulturen entwickeln.
- Er/Sie soll Sachverhalte in Wort und Schrift beschreiben, in mathematisch-naturwissenschaftlicher Symbolik ausdrücken bzw. in graphischer Form darstellen und die zeitgemäßen Präsentationstechniken einsetzen können.
- Er/Sie soll grundlegende Kenntnisse über betriebliche Prozesse und über rechtliche und betriebswirtschaftliche Sachverhalte besitzen sowie gegenüber Arbeitskollegen, dem Betrieb, der Gesellschaft und der Umwelt verantwortungsbewusst handeln können;
- Er/Sie soll sich an gemeinsamen Problemlösungen durch Integration in ein Team beteiligen können, zur Weiterbildung bereit und befähigt sein sowie soziale und kommunikative Kompetenzen erwerben.
- Er/Sie soll zur Mitwirkung am öffentlichen Geschehen befähigt sein, sich zu den demokratischen Prinzipien bekennen, nach Objektivität streben und fremden Standpunkten mit Achtung und Toleranz gegenüberzutreten.
- Im Sinne der ganzheitlichen Bildung sind der Schule zusätzliche Aufgaben gestellt, die in den Unterrichtsprinzipien zusammengefasst werden. Dazu gehören die Gesundheitserziehung, die Medienerziehung, die politische Bildung, die Erziehung zur Gleichstellung von Frauen und Männern, die Sexualerziehung, die Umwelterziehung, die Verkehrserziehung, die umfassende Landesverteidigung sowie die Wirtschafts- und Konsumentenerziehung.

Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil: Siehe die jeweilige Lehrplananlage.

**II. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

**IIa. Allgemeine Bestimmungen**

Schulautonome Lehrplanbestimmungen (§ 6 Abs. 1 Schulorganisationsgesetz) 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 und Schülerinnen, der Schulpartner insgesamt sowie des schulischen Umfeldes orientierten Konzeptes.

Die schulautonomen Lehrplanbestimmungen haben den zur Verfügung stehenden Rahmen an Lehrerwochenstunden 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.

### **IIIb. Schulautonome Abweichungen von der Stundentafel**

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen können im Bereich der Pflichtgegenstände (ausgenommen ist der Pflichtgegenstand „Religion“) Abweichungen von der Stundentafel unter Beachtung der folgenden Bestimmungen vorgenommen werden:

1. In jedem Pflichtgegenstand ist es zulässig, die Aufteilung der Wochenstunden auf die Klassen (und entsprechend der Verteilung des Lehrstoffs) abweichend vorzunehmen.
2. Das Stundenausmaß der lehrplanmäßig festgelegten Pflichtgegenstände kann um durchschnittlich bis zu zwei Wochenstunden pro Klasse reduziert werden, um - im Ausmaß der Reduktionen - zusätzliche Pflichtgegenstände einzuführen und/oder das Stundenausmaß von vorgesehenen Pflichtgegenständen zu erhöhen. Die Reduktionen unterliegen der Beschränkung, dass Pflichtgegenstände in jeder Klasse um höchstens eine Wochenstunde reduziert werden dürfen. Die Reduktionen dürfen weiters nicht zu einem gänzlichen Entfall des Pflichtgegenstandes führen.
3. In jeder Klasse kann ein Pflichtgegenstand mit einem bezüglich Fachgebiet und Methodik verwandten Pflichtgegenstand als zusammengefasster Pflichtgegenstand geführt werden; aus der neuen Bezeichnung müssen die Bezeichnungen der zusammengefassten Pflichtgegenstände hervorgehen.
4. Anstelle des Pflichtgegenstandes „Englisch“ kann eine andere lebende Fremdsprache festgelegt werden.

Bei Anwendung der in Z 1. und 2. genannten Maßnahmen ist zu beachten, dass die Gesamtwochenstundenzahl der Ausbildung erhalten bleibt und in keiner Klasse 39 Wochenstunden überschritten werden.

Ferner können durch schulautonome Lehrplanbestimmungen Freigegegenstände und unverbindliche Übungen, ein Förderunterricht sowie ein geändertes Stundenausmaß in den im Lehrplan vorgesehenen Freigegegenständen, unverbindlichen Übungen und Förderunterrichtsbereichen festgelegt werden.

### **IIIc. Bestimmungen bezüglich Lehrstoff und Einstufung in die Lehrverpflichtungsgruppen**

Soweit im Rahmen schulautonomer Lehrplanbestimmungen im 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 sowie didaktische Grundsätze vorgesehen 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:

Richtlinien für die Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler/die Schülerin soll allgemeine oder fachliche Kompetenzen erwerben, die die in den anderen Pflichtgegenständen vermittelten Haltungen, Kenntnisse und Fertigkeiten unter Berücksichtigung regionaler Erfordernisse vertiefen oder ergänzen.

Richtlinien für den 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 „Fremdsprache“:

Eine weitere lebende Fremdsprache mit einer zum Pflichtgegenstand „Englisch“ analogen Gestaltung des Lehrstoffes und der didaktischen Grundsätze (Lehrverpflichtungsgruppe I).

Fachgebiet „Persönlichkeitsbildung“:

Förderung der Persönlichkeitsentwicklung durch allgemeinbildende, musische oder berufsbezogene Unterrichtsangebote (Hinsichtlich der Einstufung in Lehrverpflichtungsgruppe siehe § 7 des

Bundeslehrer-Lehrverpflichtungsgesetzes, BGBl. Nr. 244/1965, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. I Nr. 165/2005).

Fachgebiet „Wirtschaft und Technik“:

Unterrichtsangebote, die die wirtschaftliche Bildung in Bezug zur jeweiligen Fachrichtung vertiefen (Lehrverpflichtungsgruppe I für die Ausbildungsbereiche mit technisch, wirtschaftlichen Schwerpunkt; sonst Lehrverpflichtungsgruppe II).

Fachgebiet „Recht und Politische Bildung“:

Unterrichtsangebote, die die rechtlichen Pflichtgegenstände vor allem im Hinblick auf die selbständige Ausübung eines reglementierten Gewerbes bzw. die politische Bildung vertiefen (Lehrverpflichtungsgruppe III).

Fachgebiet „Umwelt“:

Einführende Darstellungen zur Ergänzung der technisch-naturwissenschaftlichen Bildung in allgemein-naturwissenschaftlichen Bereichen (Lehrverpflichtungsgruppe III).

Fachgebiet „Spezielle Fachtheorie“:

Den Ausbildungsschwerpunkt im Bereich der Fachtheorie vertiefende oder ergänzende Unterrichtsangebote mit nicht-encyklopädischem Charakter (Lehrverpflichtungsgruppe I).

Fachgebiet „Projekt“:

Unterrichtsangebote, die eine gegenstandsübergreifende Vertiefung innerhalb der Fachrichtung zum Ziel haben unter Einbeziehung von fachtheoretischen sowie fachpraktischen Elementen mit Laboratoriumscharakter bzw. Konstruktionsübungen (Lehrverpflichtungsgruppe I).

Fachgebiet „Allgemeine Fachtheorie“:

Einführung in technische Disziplinen, die nicht den Schwerpunkt der Fachausbildung darstellen (Lehrverpflichtungsgruppe II).

Richtlinien für die didaktischen Grundsätze:

Die pädagogischen Möglichkeiten sollten so eingesetzt werden, dass insbesondere die Kooperationsfähigkeit, die gedankliche Mobilität sowie die Auseinandersetzung mit dem sozialen, ökonomischen und ökologischen Umfeld gefördert werden. Wo es das Sachgebiet zulässt, ist Projektunterricht - auch klassenübergreifend oder geblockt - zu empfehlen.

### **III. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

#### **IIIa. Lehrstoffaufbereitung**

Zur Erreichung des allgemeinen Bildungszieles ist von der Vorbildung der Schüler/der Schülerinnen auszugehen und der Lehrstoff in praxisnaher Form nach den Erfordernissen der Fachrichtung auszuwählen.

Der Vertiefung und Festigung von wesentlichen Lehrstoffinhalten ist gegenüber einer überblicksmäßigen Darstellung der Vorzug zu geben. Zur Förderung der Motivation ist problemorientiert in neue Themenbereiche einzuführen. Das Herstellen von Querverbindungen innerhalb eines Unterrichtsgegenstandes sowie zwischen verschiedenen Gegenständen ist für die Festigung des Lehrstoffes sowie für die Entwicklung interdisziplinärer Fähigkeiten von Bedeutung.

Entscheidend für den Unterrichtserfolg ist, dass der Lehrstoff in einer übersichtlichen Form und der jeweiligen Altersstufe entsprechend dargestellt wird. In diesem Zusammenhang ist einem induktiven Lehrstoffaufbau gegenüber deduktiven Abhandlungen der Vorzug zu geben; besonderes Gewicht auf problemorientiertes und aufgabenzentriertes Arbeiten, auf Anschaulichkeit und konkrete Modellvorstellungen, auf Parallelführung von Theorie und fachpraktischer Ausbildung sowie auf neue Lerntechniken und gezielte Trainingsphasen zu legen. Einen wichtigen Beitrag zum Unterrichtserfolg bilden ferner Unterrichtsmittel und Verständnishilfen

Die im allgemeinen Bildungsziel geforderte Anpassung des Unterrichts an den aktuellen Stand der Technik verlangt, dass der Lehrer/die Lehrerin seine/ihre fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten stets weiterzuentwickeln hat. Dem Lehrplan kommt die Bedeutung eines richtungsweisenden Rahmens zu.

#### **IIIb. Unterrichtskoordination**

Zur rechtzeitigen Bereitstellung von Vorkenntnissen und zur Vermeidung von Doppelgleisigkeiten ist die Zusammenarbeit der Lehrer und der Lehrerinnen unerlässlich. Besonders empfehlenswert ist der

Aufbau eines Beziehungsnetzes zwischen inhaltlich zusammenhängenden Unterrichtsgegenständen in Form von abgestimmten Lehrstoffverteilungsplänen.

Grundsätzlich haben alle Unterrichtsgegenstände ihren Beitrag zur sprachlichen Bildung zu leisten. Der Sprachunterricht ist mit den anderen Unterrichtsgegenständen verknüpft zu sehen. Er soll die sprachlichen Mittel sichern und erweitern, damit die Schüler und Schülerinnen sich über Sachthemen, Beziehungen und über Sprache angemessen verständigen können. Er hat die Aufgabe, die Kommunikations-, Handlungs- und Reflexionsfähigkeit sowie die ästhetische und mediale Kompetenz der Schüler und Schülerinnen durch Lernen mit und über Sprache in einer mehrsprachigen Gesellschaft zu fördern.

### **IIIc. Unterrichtsorganisation**

Die Bearbeitung von Unterrichtsprojekten in Gruppenformen erweist sich für die Vorbereitung auf die berufliche Situation als besonders nützlich und ist so anzulegen, dass sie zur Stärkung der kommunikativen Kompetenz der Schüler und Schülerinnen beitragen. Der Umgang mit Anregungen und der Kritik der Mitschüler und der Mitschülerinnen bei der Problemlösung und die Selbstdiagnose sind für den Lernfortschritt und spätere berufliche Arbeitsformen wichtig.

Elemente eines „Blended Learning“ können helfen, eine Verbindung von Theorie- und Praxisphasen in der Unterrichtsorganisation vorzunehmen und den Unterricht als solchen, aber auch Heimarbeiten und Praktika zu ergänzen und damit auch bei externen Arbeitsformen mit den Lehrenden und Mitschülern/Mitschülerinnen elektronisch Kontakt zu halten.

Unter „Blended Learning“ versteht man die Unterrichtsorganisation, die eine Integration von elektronisch aufbereiteten Lernmaterialien in die Ausbildung gestattet. Diese Unterstützung funktioniert über den Lernprozess befördernde Internettechnologien, Lernplattformen oder Online-Dienste.

Für die technische Ausbildung bieten sich Online-Dienste zum computergestützten „Engineering“ (CAE), von virtuellen oder Remote-Laboratorien oder vollständigen animierten Kursen zur technischen Grundausbildung in besonderer Weise an. Von den Möglichkeiten der weltweit für technische Berater und Beraterinnen zur Verfügung gestellten Online-Angebote von international agierenden Firmen sollte – wenn möglich auch in einer Fremdsprache – Gebrauch gemacht werden.

Exkursionen und Lehrausgänge, Vorträge von schulexternen Fachleuten und Praktika fördern die Einsicht in technische und betrieblich-organisatorische Zusammenhänge sowie in das soziale Umfeld der Arbeitswelt.

Das in der Studentafel vorgesehene Stundenausmaß kann ganz oder teilweise in Form eines Blockunterrichtes erfüllt werden, wobei eine Wochenstunde 40 Unterrichtsstunden pro Schuljahr entspricht. Außerdem können verschiedene Themenbereiche eines Unterrichtsgegenstandes durch verschiedene Lehrer und Lehrerinnen entsprechend ihrer Vorbildung und ihres Fachwissens unterrichtet werden, wobei eine enge Kooperation dieser Lehrer und Lehrerinnen im Hinblick auf eine gemeinsame Beurteilung der Schülerleistungen und Schülerinnenleistungen anzustreben ist.

Aus pädagogischen und organisatorischen Gründen können zur Konzentration des Unterrichtes einzelne Unterrichtsgegenstände gemäß § 4 Abs. 2 Schulzeitgesetz 1985, BGBl. Nr. 77, zuletzt geändert durch Bundesgesetz BGBl. I Nr. 20/2006, aneinander anschließen.

### **IIIId. Besondere didaktische Grundsätze, wenn Deutsch Zweitsprache ist:**

Diese Grundsätze gelten als Leitlinie für den regulären Deutschunterricht sowie für den Freigegegenstand „Zweitsprache Deutsch“.

Bei der Einschätzung der individuellen Lernfähigkeit von Schülern und Schülerinnen mit einer anderen Muttersprache ist immer ein Missverhältnis zwischen vorhandenen Möglichkeiten und tatsächlicher Ausdrucksfähigkeit zu berücksichtigen.

Im Unterricht sind die rezeptiven Fertigkeiten (Hörverstehen und Leseverstehen) vor den entsprechenden produktiven Fertigkeiten (Sprechen und Schreiben) zu vermitteln, d.h. das Hörverstehen vor dem Sprechen und das Leseverstehen vor dem Schreiben.

Der Hereinnahme von ungesteuertem Spracherwerb in den Unterricht und einer behutsamen Fehlerkorrektur kommt große Bedeutung zu.

## **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

### **a) Katholischer Religionsunterricht**

Siehe die Bekanntmachung BGBl. II Nr. 571/2003 i.d.F. BGBl. II Nr. 283/2004.

b) Evangelischer Religionsunterricht

Siehe Bekanntmachung BGBl. Nr. 515/1991.

c) Altkatholischer Religionsunterricht

Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 592/1986.

d) Islamischer Religionsunterricht

Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 421/1983.

e) Israelitischer Religionsunterricht

Die Bekanntmachung BGBl. Nr. 88/1985 in der jeweils geltenden Fassung ist sinngemäß anzuwenden.

f) Neuapostolischer Religionsunterricht

Siehe die Bekanntmachung BGBl. II Nr. 82/2006.

g) Religionsunterricht der Kirche Jesu Christi der heiligen der letzten Tage

Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 239/1988.

h) Syrisch-orientalischer (orthodoxer) Religionsunterricht

Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 467/1988.

i) Griechisch-orientalischer (orthodoxer) Religionsunterricht

Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 441/1991.

j) Buddhistischer Religionsunterricht

Siehe die Bekanntmachung BGBl. Nr. 255/1992.

## **V. GEMEINSAME UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE: BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE SOWIE AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

### **A. Pflichtgegenstände**

#### **DEUTSCH UND KOMMUNIKATION**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Standardsprache als Zugang zu Wissen, Beruf, Kultur und Gesellschaft schriftlich und mündlich korrekt anwenden können;
- Grundkenntnisse der Kommunikation, Rhetorik und Präsentation erwerben;
- mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen in persönlichen und in beruflichen Bereichen erfassen und bewältigen können;
- Erfahrungen über Sprech- und Verhaltensweisen sammeln;
- verschiedene Lern- und Arbeitsmethoden anwenden und Informationen zielorientiert beschaffen und erschließen können;
- Sachverhalte zielorientiert dokumentieren und präsentieren können;
- mit Texten aus der Berufspraxis umgehen können;
- Zusammenhänge von Literatur und einzelnen Lebensbereichen aufzeigen können;

- Probleme und Aufgaben des menschlichen Lebens erkennen, analysieren und zu ihnen Stellung beziehen können;
- Medien und ihre Funktion in der Gesellschaft verstehen und aus dem Medienangebot kritisch auswählen können.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

##### Sprachrichtigkeit:

Praxisorientiertes Anwenden von Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung; Schreibung und Bedeutung fachsprachlicher Ausdrücke und häufig verwendeter Fremdwörter.

##### Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Darstellen von erlebten, gehörten, gesehenen und gelesenen Sachverhalten (Beschreiben, Berichten, Anleiten und Referieren – auch berufsspezifische Themenbereiche); praxisnahe Textformen (Exzerpt, Kurzfassung, Lebenslauf, Stellenbewerbung usw.); kreative Textformen.

##### Lern- und Arbeitstechniken:

Zielgerichtetes Beschaffen und Bearbeiten von Informationen; Benützung von Bibliotheken und elektronischen Medien; Lesetechniken.

##### Kultur – Gesellschaft – Medien:

Vergleichen von Themenkreisen in verschiedenen Darstellungsformen; Arten von Medien.

#### 2. Klasse:

##### Sprachrichtigkeit:

Praxisorientiertes Anwenden von Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung; Schreibung und Bedeutung fachsprachlicher Ausdrücke und häufig verwendeter Fremdwörter; Festigen und Vertiefen.

##### Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Formulieren und Präsentieren verschiedener Themenbereiche, auch berufsspezifischer Art; Strukturieren und Visualisieren von Sachverhalten.

Zielgerichtetes Informieren und Argumentieren (Bericht, Protokoll, Stellungnahme u.a.).

Kreative und emotionale Darstellungsformen.

##### Lern- und Arbeitstechniken:

Auswählen und Auswerten von Informationen; Kreative Arbeitstechniken (Mind Mapping, Clustering u.a.).

##### Kultur – Gesellschaft – Medien:

Zugang zu unterschiedlichen Bereichen der Kultur; Auseinandersetzung mit Texten (Sachtexte und literarische Texte zu verschiedenen Themenkreisen); Sprachformen und -schichten in unterschiedlichen Kommunikationssituationen.

Wirkungsweise von Medien.

#### 3. Klasse:

##### Sprachrichtigkeit:

Praxisorientiertes Anwenden von Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung; Festigen, Vertiefen und Erweitern; Schulung der Sprachaufmerksamkeit.

##### Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Analysieren von Alltags- und Berufsproblemen; Strukturieren und Argumentieren; Stellungnahme und Diskussion.

Berufsbezogenes Informieren (Facharbeit, Fachreferat, Arbeitsanleitung u.a.).

Kreative und emotionale Darstellungsformen.

##### Lern- und Arbeitstechniken:

Strukturieren und Aufbereiten von Informationen unter Einbeziehung von Fachliteratur; Zitieren.

##### Kultur – Gesellschaft – Medien:

Auseinandersetzung mit kulturellen Strömungen und interkulturelles Lernen; Literarische Beispiele ausgehend von Lebensbereichen und jeweiligen Interessensgebieten.

Erweiterung des sozialen Handlungsspielraums: Möglichkeiten des Umgangs mit sich selbst und anderen.

Gestaltungs- und Manipulationsmöglichkeiten von Medien; Werbung.

#### 4. Klasse:

Sprachrichtigkeit:

Ausgewählte Kapitel der Grammatik, Rechtschreibung und Zeichensetzung; Spezifische Schulung des Ausdrucks in Hinblick auf die Berufspraxis.

Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Wiederholen und Erweitern berufsspezifischer Textformen; problemorientiertes Erörtern.

Theoretische Grundlagen der Kommunikation und Rhetorik; Trainieren berufsbezogener Kommunikationssituationen – verbale und non-verbale Signale, Gesprächsführung, Diskussion, Telefonat.

Präsentationstechniken, Projektpräsentation und schriftliche Dokumentation; Stellenbewerbung.

Lern- und Arbeitstechniken:

Kritisches Bewerten von Informationen und Medieninhalten; Teamarbeit im projektorientierten Unterricht; Einsatz elektronischer Medien für Dokumentation und Präsentation; Videoanalyse und Feedbacktechniken.

Kultur – Gesellschaft – Medien:

Ausgewählte Kapitel der Literatur; Analysen von Texten und Filmen; Querverbindungen zu anderen kulturellen Bereichen; Sensibilisieren für verschiedene Sprachebenen und ihre kommunikative Wirkung.

Die Verwendung von Wörterbüchern, auch zweisprachigen, ist zu ermöglichen.

In jeder Schulstufe zwei bis vier Schularbeiten, bei Bedarf auch mehrstündig.

## ENGLISCH

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- für technisch-gewerbliche und kunstgewerbliche Berufe auch unter Einsatz technischer Kommunikations- und Informationsmittel jene Sprachkompetenz entwickeln, die zur Bewältigung einfacher Berufs- und Alltagssituationen benötigt wird;
- Englisch als gemeinschaftliches Verständigungs- und Informationsinstrument einsetzen können;
- in den sprachlichen Fertigkeiten – auch im Rahmen von Zertifikatsprüfungen – folgende Ziele auf dem Niveau des „Independent User B1“ des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen entsprechend der Empfehlung des Ministerkomitees des Europarates an die Mitgliedstaaten Nr. R (98) 6 vom 17. März 1998 zum Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen – GER erreichen, wobei in den Bereichen des Lesens und Schreibens Verständlichkeit über sprachliche Richtigkeit zu stellen ist:
  - Hörverstehen: standardsprachliche Äußerungen in Alltagssituationen, auch im Radio, Kino und Fernsehen, verstehen, wenn langsam und deutlich und über vertraute Themen gesprochen wird; im jeweiligen Berufsumfeld technische Informationen verstehen und darauf reagieren;
  - Sprechen: in Alltagssituationen und in beruflich relevanten Situationen an Gesprächen mit einfachen, vertrauten Themen teilnehmen; zusammenhängend erzählen, beschreiben, die Abfolge von Ereignissen darlegen und zusammenfassen, Stellungnahmen abgeben sowie Gefühle ausdrücken können;
  - Lesen und Leseverständnis: Einfache und kurze Texte aus dem allgemeinen gesellschaftlichen Umfeld sowie aus dem beruflichen Tätigkeitsbereich – auch unter Zuhilfenahme von Wörterbüchern – lesen und verstehen können;
  - Schreiben: Einfache zusammenhängende Texte, in denen Informationen zu Dingen und Ereignissen aus dem privaten sowie beruflichen Umfeld gegeben und angefordert werden, verfassen können.

**Lehrstoff:**

## 1. Klasse:

Allgemeine und technische Kommunikationsthemen:

Einfache Situationen und Themenkreise aus dem Umfeld der Schüler und Schülerinnen und aus dem fachpraktischen und fachtheoretischen Unterricht.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Wiederholung der erforderlichen Grundgrammatik; Aufbau eines relevanten Wortschatzes.

## 2. Klasse:

Allgemeine und technische Kommunikationsthemen:

Erweiterte allgemeine Sachverhalte; technische Anwendungen aus den fachtheoretischen und fachpraktischen Unterrichtsgegenständen; Produkte und Prozesse des Fachgebietes.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Wiederholung und Erweiterung der inhaltlich erforderlichen Sprachstrukturen; Wiederholung und Erweiterung des bislang erarbeiteten Wortschatzes.

## 3. Klasse:

Allgemeine und technische Kommunikationsthemen:

Schwerpunktmäßige Vertiefung; Erarbeitung und Präsentation ausgewählter allgemeiner und technischer Themenbereiche.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Schwerpunktmäßige Wiederholung und Erweiterung der bislang erarbeiteten Sprachstrukturen; Schwerpunktmäßige Wiederholung und Erweiterung des dazu erforderlichen Wortschatzes.

## 4. Klasse:

Allgemeine und technische Kommunikationsthemen:

Erarbeitung und Präsentation ausgewählter allgemeiner, technischer und wirtschaftlicher Themenbereiche, auch unter Einsatz von weiteren Hilfsmitteln des Spracherwerbs.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Festigung der Sprachstrukturen; Festigung und Erweiterung des Wortschatzes.

In jeder Schulstufe zwei bis vier Schularbeiten, bei Bedarf auch mehrstündig.

**GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- über im Alltag und im Beruf benötigtes historisches Wissen unter besonderer Berücksichtigung der österreichischen Geschichte so verfügen können, dass er/sie es für sein/ihr politisches und soziales Handeln nutzen kann;
- Informationen, die für das Verständnis der gegenwärtigen Weltlage und der Wechselbeziehungen zwischen Politik, Wirtschaft und Kultur erforderlich sind, beschaffen und auswerten können;
- den österreichischen Staatsaufbau, die Funktionsweise von Gesetzgebung, Verwaltung und Gerichtsbarkeit, unter Berücksichtigung der Institutionen der Europäischen Union kennen.

**Lehrstoff :**

## 1. Klasse:

Von der Aufklärung bis zum Ersten Weltkrieg:

Aufklärung, bürgerliche und industrielle Revolution (Vormärz, Parlamentarismus, Parteien, Frauenbewegung); Imperialismus, Nationalismus.

Erster Weltkrieg, Zwischenkriegszeit, Zweiter Weltkrieg:

Ursachen und Folgen des Ersten Weltkrieges; autoritäre Regierungssysteme; Entwicklung der jungen Republik Österreich (politische und soziale Kräfteverhältnisse, Wirtschaftskrise, politische Konfrontationen); Nationalsozialismus (Regimepolitik, Holocaust; österreichischer Mittäterschaftsvorwurf, Widerstand und Verfolgung); Folgen des Zweiten Weltkrieges.



Die Zweite Republik:

Besatzungszeit, Staatsvertrag; Grundzüge der Verfassung; politisches und rechtliches System Österreichs; Wege der Gesetzgebung, Parteienlandschaft, Interessenvertretungen (Kammern, Sozialpartnerschaft); Föderalismus, Verteidigungs- und Sicherheitspolitik (Neutralitätsgesetz); Mitwirkung in internationalen Organisationen (Sitz von UNO, OSZE, OPEC etc.); Österreichs Weg in die EU und dessen Beitrag in der Staatengemeinschaft.

Europa und internationale Politik:

Zentrale Konfliktfelder (Kalter Krieg; Entwicklungspolitik); Naher Osten.

Aktuelle europäische und weltpolitische Entwicklungen (Ökologiebewegung und Nachhaltigkeit, Migration, Sicherheitspolitik, wirtschaftliche, politische, kulturelle und konfessionelle Kontroversen; europäische Verfassung).

## GEOGRAFIE UND WIRTSCHAFTSKUNDE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- über regionale und globale topographische Kenntnisse für Beruf und Freizeit verfügen;
- die Geofaktoren erklären und ihre Bedeutung für Öko- und Wirtschaftssysteme erklären können;
- bevölkerungsgeographische Fakten erklären und ihre Auswirkungen auf das soziale Gefüge verstehen können;
- Basiskenntnisse über ausgewählte Wirtschaftssysteme haben;
- grundlegende Unterschiede zwischen Industrie- und Entwicklungsländern erklären können;
- bereit sein, an der Gestaltung und Erhaltung des Lebensraumes verantwortungsbewusst mitzuwirken;
- Globalisierung der Wirtschaft und die Folgen für einzelne Regionen beschreiben können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Wirtschaftsökologie:

Landschaftsgürtel der Erde (mit Einbeziehung der Geofaktoren).

Humanökologie:

Demographische Strukturen und Prozesse mit besonderem Bezug zu österreichischen Verhältnissen und Problemen.

Wirtschaftsordnungen:

Wirtschaftsbündnisse (im Überblick); Schwerpunkt EU und Rolle Österreichs in diesem Wirtschaftsverband; Globalisierung an ausgewählten Beispielen.

Industrie- und Entwicklungsländer:

Merkmale; Probleme; Strukturen der Arbeitswelt.

## BEWEGUNG UND SPORT

Siehe die Verordnung BGBl. Nr. 38/1989 in der jeweils geltenden Fassung.

## ANGEWANDTE MATHEMATIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die Berufspraxis notwendigen numerischen, algebraischen, geometrischen und statistischen Verfahren kennen und nachhaltig anwenden können;
- Sachverhalte aus dem Fachgebiet mathematisch darstellen, durch Anwendung geeigneter Methoden Ergebnisse gewinnen und interpretieren können;
- die für die Berufspraxis erforderliche Rechensicherheit erwerben und moderne Rechenhilfen praxisgerecht einsetzen können.

**Lehrstoff:**

## 1. Klasse:

Rechnen mit Zahlen und Termen:

Grundrechenoperationen; Umformung von Termen, Verhältnisse und Proportionen; direkte und indirekte Proportionalität; Prozentrechnung; Potenzen und Wurzeln, Überschlagsrechnung. Lineare Gleichungen. Textaufgaben aus dem Fachgebiet.

Geometrie:

Winkelmessung. Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren. Satz des Pythagoras; Ähnlichkeit. Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks.

## 2. Klasse:

Funktionen und Gleichungen:

Begriff und Darstellung, rechtwinkeliges Koordinatensystem. Lineare Funktionen; Interpolation. Quadratische Funktionen und Gleichungen; komplexe Zahlen. Kreisfunktionen. Lineare Gleichungssysteme mit 2 Variablen.

Geometrie:

Elemente der Trigonometrie. Volumen- und Oberflächenberechnung. Räumliche Darstellungen.

## 3. Klasse:

Analysis:

Exponential- und Logarithmusfunktion. Elemente der Differenzial- und Integralrechnung.

Statistik:

Eindimensionale Datenbeschreibung (statistische Kenngrößen; Häufigkeitsverteilungen). Auswertung von Messungen.

In allen Klassen:

Anwendungen aus dem Fachgebiet. Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfsmittel.

In jeder Schulstufe zwei bis vier Schularbeiten, bei Bedarf auch mehrstündig.

**NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- physikalische, chemische und ökologische Vorgänge beobachten, beschreiben und dahinter liegende Gesetzmäßigkeiten grundsätzlich erklären können;
- in für das Bildungsziel wichtigen Teilbereichen der Physik, Chemie und Ökologie grundlegende Kenntnisse besitzen sowie die Auswirkungen verwendeter Materialien und Verfahren auf die Umwelt kennen;
- zu aktuellen naturwissenschaftlichen Themen Stellung nehmen können.

**Lehrstoff:**

## 1. Klasse:

Größen, Einheiten und Naturgesetze:

Grundlegende Größen und Einheiten in den Naturwissenschaften, internationales Einheitensystem; Grundbegriffe der Kinematik und der Dynamik.

Atombau und chemische Grundlagen:

Atomaufbau und Periodensystem, chemische Bindung und Aggregatzustände; chemische Reaktionen (Nomenklatur, Kenngrößen, Energieverhältnisse); Elektrochemie (Redoxreihe, galvanische Zellen, Korrosion).

Umwelttechnik:

Ökosysteme (Luft, Wasser, Boden; Kreisläufe und Gleichgewichte). Luft-, Wasser- und Bodenverunreinigungen (Entstehung, Vorbeugung, Behebung). Sondermüll. Ökologiepolitik.

## 2. Klasse:

Ausgewählte Kapitel der Physik:

Mechanik (Erhaltungssätze, Drehbewegung), Wärmelehre (Temperatur, Wärme, Dehnung, Wärmeübergänge, Elektrowärme), Akustik (Schwingungen, Wellen), Elektrizität und Magnetismus (Grundgrößen, Einheiten und Gesetze), Optik (Strahlenoptik; Wellenoptik).

Eigenschaften und Anwendungen von Materialien:

Metalle, Halbmetalle, Nichtmetalle. Kunststoffe. Halbleiter. Gase.

## ANGEWANDTE INFORMATIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- den Aufbau, die Wirkungsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben des Fachgebietes auswählen und anwenden können;
- Informationen auf elektronischem Wege beschaffen und weitergeben können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Grundlagen der Informationsverarbeitung:

Aufbau, Organisation und Betriebssysteme von Einzelarbeitsplatzanlagen. Grundzüge des Programmierens.

Arbeiten mit Softwarewerkzeugen:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssysteme, Projektplanungssoftware, Internet, Mailsystem. Anwendungen und Fallbeispiele aus dem Fachbereich.

## WIRTSCHAFT UND RECHT

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Bedeutung betriebswirtschaftlicher Überlegung für die Produktion und Dienstleistung kennen;
- volkswirtschaftliche Zusammenhänge kennen;
- die wesentlichen Bereiche der für die Unternehmensführung, für die Produktion und für die Dienstleistung maßgeblichen Rechtsvorschriften kennen.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Volkswirtschaft:

Marktmechanismen, magisches Vieleck.

Rechnungswesen:

Finanzbuchhaltung (rechtliche Grundlagen, formale Voraussetzungen, Buchhaltungskreislauf); Grundzüge der Finanzierung – Veranlagung, Kredite inklusive Besicherung.

Überblick über die wichtigsten Steuern einer Unternehmung; Grundzüge der Personalverrechnung.

Marketing:

Ziele und Instrumente, Marktforschung, Produktmanagement und -innovation.

4. Klasse:

Recht:

Stufenbau der Rechtsordnung; Privatrecht – Grundzüge des Personen-, Sachen- und Schuldrechts unter Berücksichtigung der relevanten Aspekte des E-Commerce-Gesetzes; Unternehmerrecht – Firma, Firmenbuch, Prokura, Handlungsbevollmächtigter; Gesellschaftsrecht – Grundzüge des Rechts der Personen- und Kapitalgesellschaften.

Arbeits- und Sozialrecht - Kollektivvertrag, Arbeitsvertrag, Rechte und Pflichten des Arbeitgebers und des Arbeitnehmers, rechtliche Grundlagen der Lehrlingsausbildung; Rechtliche Grundlagen für den Antritt eines Gewerbes.

## BETRIEBSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundsätze der Führung gewerblicher und industrieller Betriebe kennen;
- Kalkulationen durchführen können;
- Methoden des Projektmanagements kennen.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Grundbegriffe der Betriebswirtschaft:

Wirtschaftlichkeitskennzahlen; Wirtschaftlichkeits- und Investitionsrechnung.

Unternehmensorganisation:

Aufbauorganisation und Ablauforganisation, Unternehmensfunktionen; Grundlagen der Materialwirtschaft, Personalwirtschaft und Zeitwirtschaft, Lagerbestandsführung, Produktionsplanung und -steuerung.

Grundlagen der Kostenrechnung:

Voll- und Teilkostenrechnung, Deckungsbeitragsrechnung, unternehmerische Entscheidungen auf Grundlage der Kostenrechnung. EDV-gestützte Kalkulation.

Operatives Management:

Grundlagen des Projektmanagements. Mitarbeiterführung/Mitarbeiterinnenführung. Personalmanagement. Kommunikation.

Einschlägige Module von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen (PPS-Systemen) - auch mit Software-Unterstützung.

## **B. Praktika**

### PFLICHTPRAKTIKUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll die im Unterricht der fachtheoretischen und praktischen Unterrichtsgegenstände erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Einstellungen in der Berufspraxis seines Fachgebiets anwenden können.

#### **Inhalt und Nachbereitung:**

Das Pflichtpraktikum hat facheinschlägig, vor allem praktische Tätigkeiten in Zusammenhang mit der Berufsausbildung zu umfassen; es soll darüber hinaus dem Schüler/der Schülerin Einblick in betriebsorganisatorische Aufgaben gewähren.

Am Ende des Pflichtpraktikums ist von jedem Schüler/jeder Schülerin ein selbstverfasster Pflichtpraktikumsbericht mit Angaben über die ausgeübten Tätigkeiten und die erworbenen Erfahrungen dem Abteilungsvorstand/der Abteilungsvorständin zu übermitteln.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

#### ZWEITSPRACHE DEUTSCH

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- alters- und situationsgemäßes Hörverstehen und einen entsprechenden Wortschatz entwickeln;
- Aussprache und grammatikalische Strukturen für erfolgreiche Kommunikationsstrategien entwickeln;
- zunehmend komplexe Texte verstehen und situationsadäquate Lesetechniken anwenden können;

- differenzierte, kohärente und normgerechte Ausdrucksweise im Mündlichen wie im Schriftlichen beherrschen;
- sensibilisiert werden, unterschiedliche Sprachebenen situationsgerecht anzuwenden;
- sich soziokultureller Unterschiede bewusst werden;
- verschiedene Lerntechniken erwerben und sich Methoden des selbstständigen Arbeitens und selbsttätigen und selbstgesteuerten Lernens aneignen.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

Mündliche Kommunikation und Hörverständnis:

Alltagssituationen innerhalb und außerhalb der Schule, Freizeit- und Sozialverhalten, Berufsbilder, Lebensvorstellungen, landeskundliche Aspekte im Vergleich, Kurzvorträge, Einsatz von Medien.

Textproduktion und -rezeption:

Einfache sprachliche Produktion mit unmittelbarem Verwendungszweck im Unterrichtsgeschehen, phantasiefördernde Arbeitsformen (Projekte), sinnerfassendes Lesen, Lesetechniken.

Sprachnormen:

Festigung und Ausbau der erforderlichen Rechtschreibung und Grammatik.

#### 2. Klasse:

Mündliche Kommunikation und Hörverständnis:

Komplexere Themen, die Einblicke in das Leben und Erkenntnisse daraus vermitteln (Familie, Freundeskreis, Berufswahl), landeskundliche Aspekte im Vergleich, Vorträge, Diskussion, Präsentationstechnik.

Textproduktion und -rezeption:

Komplexere sprachliche Produktion (Berücksichtigung verschiedener Sprachebenen) mit unmittelbarem Verwendungszweck im Unterrichtsgeschehen und weiterführend im Beruf (Exzerpt, Bericht, Protokoll, Prozessbeschreibung), phantasiefördernde Arbeitsformen (Projekte), sinnerfassendes Lesen auch längerer (Fach)Texte, Lesetechniken.

Sprachnormen:

Weiterführende Festigung und Ausbau der erforderlichen Rechtschreibung und Grammatik.

## ENGLISCH

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

Der Schüler/die Schülerin soll in Verbindung mit dem Pflichtgegenstand Englisch

- das Niveau des „Independent User B1“ des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen entsprechend der Empfehlung des Ministerkomitees des Europarates an die Mitgliedstaaten Nr. R (98) 6 vom 17. März 1998 zum Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen – GER erreichen (siehe Bildungs- und Lehraufgabe des Pflichtgegenstandes „Englisch“);
- vertraute allgemeine und berufliche relevante Kommunikationssituationen in Wort und Schrift in der Fremdsprache bewältigen können.

### **Lehrstoff:**

#### 3. Klasse:

Allgemeine und technische Kommunikationsthemen:

Schwerpunktmäßige Vertiefung und Erweiterung der im Regelunterricht erarbeiteten Themenkreise und Sachverhalte; Erarbeitung und Präsentation zusätzlicher allgemeiner und technischer Themenbereiche; Stärkung der schriftlichen und mündlichen Kommunikationskompetenz.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Vertiefende Wiederholung und Erweiterung der bislang erarbeiteten Sprachstrukturen; vertiefende Wiederholung und Erweiterung des dazu erforderlichen Wortschatzes unter Einbezug verschiedener Hilfsmittel des Spracherwerbs (Wörterbücher, Lexika, Internet).

#### 4. Klasse:

Allgemeine und technische Kommunikationsthemen:

Den Regelunterricht unterstützende, vertiefende und erweiternde Erarbeitung und Präsentation ausgewählter allgemeiner, technischer und wirtschaftlicher Themenbereiche, auch unter erweitertem Einsatz von Hilfsmitteln des Spracherwerbs (Wörterbücher, Lexika, Internet); Stärkung der schriftlichen und mündlichen Kommunikationskompetenz unter Einbezug internationaler Aspekte.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Vertiefende Festigung der Sprachstrukturen; vertiefende Festigung und Erweiterung des Wortschatzes.

## DARSTELLEND GEOMETRIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- aus Rissen den Aufbau eines Objektes ablesen, konstruktiv verwerten und räumliche Gegebenheiten in Handskizzen darstellen können;
- Objekte in 3D darstellen können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Räumliches Koordinatensystem.

Abbildungsmethoden (Projektionsarten).

Hauptrisse einfacher geometrischer und technischer Körper sowie Axonometrie zur Erfassung der Gestalt eines Objekts aus gegebenen Rissen.

Konstruieren in zugeordneten Normalrissen:

Strecke und Gerade, ebene Figur und Ebene in Hauptlage, projizierender und allgemeiner Lage; Länge einer Strecke, Größe und Gestalt einer ebenen Figur; Projizieren einer Geraden und einer Ebene; orthogonale Lage von Geraden und Ebenen; Schnitte ebenflächig begrenzter Objekte; Kreis in Hauptlage, projizierender und allgemeiner Lage.

## PROJEKTMANAGEMENT

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Methoden zur Planung und Organisation von Projekten kennen und anwenden können;
- Notwendigkeit und Vorteile projektorientierten Arbeitens erkennen;
- in der Lage sein, Projektaufgaben und -abläufe zu strukturieren;
- bei der Problemlösung in Gruppenarbeit das Gruppenziel unterstützen, die geeignete Rolle erkennen und übertragene Aufgaben erfüllen können.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Methoden des Projektmanagements:

Methoden zur Findung, Festlegung und Bewertung von Zielen; Projektorganisation (Teambildung, Funktionen, Verantwortungen); Steuerung und Kontrolle; Kommunikation und Dokumentation (Projektberichte, Präsentationen).

Projektmanagement – Instrumente:

Projektstrukturplan; Projektablaufplan, Termin- und Kostenplan.

Teamarbeit:

Kommunikation im Team, Gesprächs- und Verhandlungsführung; Gruppendynamik; Strategien zur Konfliktlösung.

## QUALITÄTSMANAGEMENT

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Aspekte der Gesamtführungsaufgabe, welche die Qualitätspolitik festlegt, kennen und bei der Erfüllung dieser Aufgabe mitwirken können;
- die dazu notwendigen Qualitätssicherungssysteme kennen und sie in die betriebliche Praxis umsetzen und deren Einhaltung überprüfen können;
- im Qualitätsmanagement, insbesondere bei der Qualitätsplanung, der Qualitätsbewertung und der Einführung und Überwachung qualitätssichernder Maßnahmen, mitwirken können.

**Lehrstoff:**

4. Klasse:

Anwendung der Statistik:

Verteilungen, Auswerteverfahren in der Qualitätssicherung und im Qualitätsmanagement.

Qualitätssicherung und -management:

Einschlägige Gesetze, Verordnungen, Normen und Vorschriften. Qualitätssicherungssysteme, Qualitätsmanagementmaßnahmen.

Auswirkungen auf innerbetriebliche und zwischenbetriebliche Strukturen; QM-Handbuch, Audit, Zertifizierung. Abläufe und Kosten; Total Qualitätsmanagementstrategien (TQM-Strategien); Aktuelle Qualitätsmanagemententwicklungen.

## **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

### **BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe die Verordnung BGBl. Nr. 38/1989 in der jeweils geltenden Fassung.

## **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der/Die vorübergehend von einem Leistungsabfall betroffene, grundsätzlich geeignete und leistungswillige Schüler/Schülerin soll Kenntnisse und Fertigkeiten aufweisen, die ihm/ihr die Erfüllung der Bildungs- und Lehraufgabe des betreffenden Pflichtgegenstandes ermöglichen.

**Lehrstoff:**

Wie in der jeweiligen Klasse des entsprechenden Pflichtgegenstandes unter Beschränkung auf jene Lehrinhalte, bei denen Wiederholungen und Übungen erforderlich sind.

## LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR BAUTECHNIK UND BAUWIRTSCHAFT

I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse					
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	2	2	2	2	8	(I)
3. Englisch	2	2	1	1	6	(I)
4. Geschichte und politische Bildung	-	2	-	-	2	III
5. Geografie und Wirtschaftskunde	2	-	-	-	2	(III)
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	2	2	2	-	6	(I)
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II
9. Angewandte Informatik	2	-	-	-	2	I
10. Wirtschaft und Recht	-	-	2	1	3	III
11. Baubetrieb und Bauwirtschaft	-	-	2	2	4	I
12. Baukonstruktion	5	5	2	2	14	I
13. Bauphysik und Bauchemie	-	-	-	2	2	II
14. Tiefbau	-	2	2	-	4	I
15. Statik und Stahlbetonbau	2	2	2	2	8	I
16. Stahl- und Holzbau	-	-	2	2	4	I
17. Vermessungswesen <sup>2</sup>	-	-	2	2(1)	4	I
18. Konstruktionsübungen <sup>3</sup>	4	2	2	2	10	I
19. Bauinformatik und CAD	-	2	2	2	6	I
20. Baulaboratorium	-	-	-	2	2	I
21. Bautechnisches Praktikum und Produktionstechnik	9	9	9	9	36	IV
22. Arbeitsvorbereitung und Arbeitssicherheit	-	-	-	2	2	III
Gesamtwochenstundenzahl	36	36	36	36	144	

  

B. Pflichtpraktikum	mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse				
	Wochenstunden				
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht					Lehrverpflichtungsgruppe
C.1 Freigegegenstände					
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I
C.2 Unverbindliche Übungen					
Bewegung und Sport	1	1	1	1	(IVa)

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Einschließlich Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

<sup>3</sup> Einschließlich Projekte und Freihandzeichnungen.



C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.3 Förderunterricht<sup>4</sup></b> „Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

### Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Bautechnik und Bauwirtschaft ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Die Absolventen und Absolventinnen sollen besonders befähigt werden, Aufgaben in der Planung, Ausführung und Untersuchung von Bauwerken zu übernehmen. Kernbereiche der bautechnischen Ausbildung sind Baukonstruktion, Tiefbau, Statik und Stahlbetonbau, Stahl- und Holzbau, Vermessungswesen, Baubetrieb und Bauwirtschaft sowie Bauinformatik und CAD. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion, bautechnischem Praktikum und Baulaboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen;
- ein ausreichendes Verständnis über Konstruktion sowie Errichtung und Ausstattung von Bauwerken durch den begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen,
- eine angemessene allgemeine und betriebswirtschaftliche Bildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Bautechnik und Bauwirtschaft sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- Planung und Konstruktion der Details von Bauvorhaben,
- ökologische und ökonomische Materialauswahl und Produktionsvorbereitung,
- Überwachung der Bauausführung und Baudurchführung,
- Koordination der Bauhauptgewerbe und Baunebengewerbe auf der Baustelle einschließlich Qualitätssicherung,
- Anwendung einschlägiger Bausoftware und der Einsatz von CAD-Systemen und Vermessungsgeräten,
- Entnahme und Untersuchung von Boden- und Baustoffproben,
- Pflege der erforderlichen Kontakte mit der Baubehörde und Kunden.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Bautechnik und Bauwirtschaft insbesondere befähigt werden,

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

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Bautechnik und Bauwirtschaft liegen in der Baukonstruktion und Bauinstallation (Aggregation von Baumaterialien zu Bauteilen und Bauwerken), der Bauaufsicht (Umsetzung der Planung in die Ausführung), in

---

<sup>4</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtsstunden pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

einschlägigen Laboratorien für Baustoffuntersuchungen, Probenentnahmen und -untersuchungen, in der Erhaltung und Betrieb von Verkehrsanlagen sowie im Vermessungswesen.

Auch die Dokumentation von Bauvorhaben mittels CAD und einschlägiger Bausoftware sowie die Wartung von Baugeräten und Baumaschinen zählen zu den typischen Aufgabenbereichen der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Bautechnik und Bauwirtschaft. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Bauarbeiter-Schutzmaßnahmen sind integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE, AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Angewandte Informatik“ und „Wirtschaft und Recht“:

Siehe Anlage 1.

#### **4. GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG**

Siehe 1. Klasse in der Anlage 1.

#### **11. BAUBETRIEB UND BAUWIRTSCHAFT**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- kleine und mittlere Bauvorhaben abwickeln können;
- die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften kennen;
- fachspezifische EDV-Anwendungen beherrschen.

##### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Bauorganisation:

Projektablauf, Verantwortungsbereiche, Befugnisse für Planung und Ausführung.

Bauvorschriften:

Baugesetze (Bewilligungsverfahren); Arbeitnehmerschutz; Umweltrecht.

Bauwirtschaft:

Öffentliche und private Bauträger, Bauinnungen und Bauindustrie, Baufinanzierung.

4. Klasse:

Vergabewesen:

Verdingungsnormen, Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Angebot, Bauvertrag.

Baukalkulation:

Mengenermittlung, Kostengliederung, Abrechnung.

Baumaschinen und -geräte:

Arten, Einsatzmöglichkeit, Wartung.

Baumanagement:

Ressourcen- und Terminplanung.

## 12. BAUKONSTRUKTION

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Eigenschaften von Bau- und Werkstoffen in Hinblick auf Auswahl, Verwendung und Verarbeitung kennen;
- Bau- und Werkstoffe unter besonderer Beachtung von ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- die bautechnischen Konstruktionen und Be- und Verarbeitungsverfahren beherrschen;
- mit anderen Baubeteiligten kooperieren und das Baugeschehen koordinieren können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Bau- und Werkstoffe:

Natürliche, gebrannte, zementgebundene Baustoffe, örtlich hergestellte, teil- bzw. vorgefertigte Bauschichten und Bauteile, Dämmstoffe, Dichtstoffe; Materialschutz.

Bauplatz:

Abstecken, Erdarbeiten, Absicherungen.

Grundleitungen:

Schmutz- und Regenwasserableitung.

Gründung:

Baugrund, Bodenverbesserung, Fundamente, Abdichtungen.

Aufgehendes Mauerwerk:

Massivmauerwerk, Leichtwände, Fänge, Ausbavorkehrungen.

Deckenkonstruktionen:

Massiv- und Leichtdecken, Schalungen und Rüstungen, Gewölbe.

2. Klasse:

Dächer:

Dachstühle; Dachdecker- und Bauspenglerarbeiten; Flachdächer, Terrassen, Balkone.

Holzbau:

Holzwände und Holzdecken; Dachgeschoßausbau.

Ausbauarbeiten:

Innenwände, Verputze und Putzträger, Fußbodenaufbauten, Boden-, Wand- und Deckenbeläge; Stiegen.

3. Klasse:

Fassadenabschluss:

Fenster, Türen, Tore.

Haustechnik:

Heizungs-, Lüftungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen, Blitzschutz, Aufzüge.

4. Klasse:

Montagebauweise:

Grundzüge des Fertigteilbaues; Fassadenkonstruktionen.

Adaptierungs- und Sanierungsarbeiten:

Untersuchungsmethoden, Tragwerksanierung.

Spezifische bautechnische Aufgabenstellungen:

Bautechnologien, Berechnungs- und Bewertungsmethoden.

## 13. BAUPHYSIK UND BAUCHEMIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- einfache Aufgaben der Bauphysik und Bauchemie selbstständig lösen können;
- fachspezifische EDV-Anwendungen beherrschen.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Bauphysik:

Wärme-, Feuchtigkeits-, Schall- und Brandschutz.

Untersuchungsmethoden:

Bauphysikalische und bauchemische Verfahren.

## 14. TIEFBAU

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- einfache Aufgaben des Tiefbaues selbstständig lösen können;
- fachspezifische EDV-Anwendungen beherrschen.

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Grundbau:

Bodenerkundung, Bodenverbesserung, Baugruben, Wasserhaltung, Sondergründungen.

Entsorgung:

Kanalisation (Systeme, Bemessung); Abfälle, Umweltverträglichkeit.

3. Klasse:

Siedlungswasserbau:

Bedarfsermittlung, Gewinnung, Aufbereitung, Verteilung und Speicherung.

Verkehrswegebau:

Anlage und Konstruktion einfacher Verkehrsflächen; Straßeneinbauten.

## 15. STATIK UND STAHLBETONBAU

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- statische Aufgaben mit zeichnerischen und rechnerischen Methoden lösen können;
- Stahlbetonbauteile bemessen können;
- Tragwerke aus Stahlbeton ausführen und auf statische Richtigkeit einschätzen können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Kräfte:

Gleichgewicht, Standsicherheit; Belastungen.

Festigkeit:

Zug und Druck; Biegung.

Bauteile und Systeme:

Lastaufstellung, einfache Stützen und Träger.

2. Klasse:

Bemessung:

Erdstatik.

Bauteile:

Fundamente, Stützen, Träger, Platten.

3. Klasse:

Beton- und Stahlbeton:

Baustoffe; Stahleinlagen.

Schalungen, Rüstungen:

Arten, Beanspruchung, Herstellung.

4. Klasse:

Stahlbetonbau:

Bauteile und Systeme (konstruktive Ausbildung).

Aufgabenstellungen:

Statische Lösungen für komplexe Bauteile einschließlich prüffähiger Berechnungsdokumentation.

## 16. STAHL- UND HOLZBAU

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

Der Schüler/die Schülerin soll einfache Tragwerke aus Holz und Stahl selbstständig planen und berechnen können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Holzbau:

Werkstoffe, Normen; Verbindungsmittel, Leimbau; Zug- und Druckstäbe, Biegestäbe, Stöße, Fachwerkträger.

Stahlbau:

Werkstoffe, Normen; Verbindungsmittel; Schweißtechnik; Zug- und Druckstäbe, Biegestäbe, Stöße, Fachwerkträger.

4. Klasse:

Systeme:

Wand-, Dach- und Hallenkonstruktionen; Geschoßbau.

Ausführung und Erhaltung:

Brand-, Holz- und Korrosionsschutz; Transport, Montage.

## 17. VERMESSUNGSWESEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Methoden und Instrumente der Vermessungstechnik beherrschen;
- einfache Vermessungsaufgaben durchführen können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundlagen:

Maßeinheiten, Messfehler; Organisation des Vermessungswesens.

Lage- und Höhenmessung:

Methoden, Instrumente, Rechenverfahren.

4. Klasse:

Katasterwesen:

Grundstücksdatenbank.

Geoinformationssysteme:

Praktische Anwendungen.  
Lage- und Höhenmessung:  
Praxisgerechte Anwendungen.

## 18. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- selbständig Bauelemente und einfache Bauten dimensionieren und mit dem Einsatz moderner CAD-Software konstruieren können;
- praxisnahe Konstruktionshilfen bedienen und einsetzen können;
- die nach dem Stand der Technik erforderlichen Dokumente und Fertigungsunterlagen, auch nach Aspekten der Wirtschaftlichkeit, erstellen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden;
- fächerübergreifende Projekte selbständig ausführen können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Freihandzeichnen und Skizzieren.

Plandarstellung:

Normgerechte Zeichentechnik, Bemaßung, Beschriftung; einfache Konstruktionen.

2. Klasse:

Pläne:

Grundrisse, Schnitte, Ansichten und einfache Details nach Vorlage.

3. Klasse:

Pläne:

Einreich- und Ausführungszeichnungen.

4. Klasse:

Plandarstellung in verschiedenen Phasen und Maßstäben.

## 19. BAUINFORMATIK UND CAD

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- computergestützte Bauplanung, Bauausführung und Baukoordination beherrschen;
- Bausoftware bedienen können;
- einfache Aufgaben der Hard- und Software-Installation und Betreuung ausführen können.

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Standardsoftware der Berufspraxis:

Zeichnen und Editieren.

3. Klasse:

Anwendungssoftware:

Informationsbeschaffung, Planung und Konstruktion.

4. Klasse:

Standardanwendungen in Projekten.

## 20. BAULABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- genormte Prüfverfahren an Baustoffen, Bauteilen und am Baugrund kennen und
- die in der Baupraxis häufigen Aufgaben der Güteprüfung lösen können.

**Lehrstoff:**

4. Klasse:

Baustoffprüfung:

Probenentnahme; normgemäße Prüfverfahren.

Bauteilprüfung:

Eignungs- und Güteprüfungen, bauphysikalische Messungen.

Boden- und Baugrundprüfung:

Baugrunderkundung und Bestimmung der bodenphysikalischen und bodenmechanischen Kennwerte.

21. BAUTECHNISCHES PRAKTIKUM UND PRODUKTIONSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Bauprodukte methodisch aktuell und rationell fertigen und Dienstleistungen auf schuleigenen Baustellen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Bau- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Maurerei:

Bauhofbetrieb und -ordnung; Planung von Arbeitsabläufen; Lagerlogistik; Werkzeuge; Aufmessen von Bauteilen; Mörtelbereitung; Vermauern von Bausteinen; Verputzen; Versetzen von Tür- und Fensterstöcken; Gerüsten.

Betonieren:

Schalen; Betonherstellung, -einbringung, -verdichtung, -nachbehandlung, Ausschalen.

Zimmerei:

Werkzeuge; Holzerkennung und -lagerung; Herstellung von einfachen Holzverbindungen.

2. Klasse:

Maurerei:

Einmessen, Schnurgerüst, Nivellieren; Wände aus verschiedenen Materialien, Überdecken von Wandöffnungen; Wand- und Deckenputz; Verlegen von Beton-, Keramik- und Natursteinplatten; Natursteinmauerwerk.

Betonieren:

Plangemäßes Herstellen von Bewehrungen und Fertigteilen, Schalungssysteme.

Zimmerei:

Arbeiten an stationären und mit tragbaren Holzbearbeitungsmaschinen; Aufreißen und Abbinden von Holzkonstruktionen, Austragen und Ausarbeiten von Graten, Ichsen und Schiftern.

Baustelleneinrichtung:

Baumaschinenwartung und -instandhaltung; Elektroanschluss, ÖVE-Bestimmungen.

Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßigen Hard- und Softwarekomponenten.

### 3. Klasse:

Maurerei:

Außendämmsysteme; Bauwerksabdichtung und -trockenlegung; Putzsanierung; Herstellen von Schablonen und Ziehen von Gesimsen; Trockenbauarbeiten;

Betonieren:

Aufreißen, Austragen, Schalen, Betonieren von Stiegen.

Zimmerei:

Holzbearbeitungsmaschinen (gegebenenfalls auch elektronisch gestützte); rechnerischer und programmierter Abbund; Holzstiegenbau; Dachausbau; Holzschutz und -sanierung.

Baunebengewerbe:

Dachdecker-, Bauspengler-, Schwarzdecker-, Bauschlosser-, Maler-, Anstreicher-, Pflastererarbeiten. Schuleigene Baustelle (Außenbaustelle) nach Lehrfortschritt und Gegebenheit.

### 4. Klasse:

Maurerei:

Versetzen von Fenster- und Türstöcken; Decken- und Wandverkleidung; Fertigteilrauchfänge; Hauskanalisation; Betonestriche und Trittschalldämmung; Putz- und bauphysikalische Sanierung.

Betonieren:

Fertigteildecken; Systemschalung; Betonbehandlung und -sanierung.

Zimmerei:

Dachstuhlssysteme; Dübel- und Nagelplattenverbindungen; Holzhausbau; Fassadenverkleidung. Schuleigene Baustelle (Außenbaustelle) nach Gegebenheit.

## 22. ARBEITSVORBEREITUNG UND ARBEITSSICHERHEIT

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die Bauabwicklung erforderlichen Vorleistungen (auch EDV-gestützt) planen und durchführen und
- die Berufsspezifika des Arbeitnehmer- und Bauarbeiterschutzes anwenden können.

### **Lehrstoff:**

#### 4. Klasse:

Arbeitsvorbereitung :

Materialbedarf und -lagerung; Baustellenvorbereitung; Inventarisierung; Lagerkostenrechnung.

Arbeitssicherheit :

Arbeitnehmer- und Bauarbeiterschutzbestimmungen, Baukoordination, Mitarbeiterführung.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen und Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

Siehe Anlage 1.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

Siehe Anlage 1.



### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR TISCHLEREI

I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse					
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	2	2	2	2	8	(I)
3. Englisch	2	2	1	1	6	(I)
4. Geschichte und politische Bildung	2	-	-	-	2	III
5. Geografie und Wirtschaftskunde	2	-	-	-	2	(III)
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	2	2	-	-	4	(I)
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II
9. Angewandte Informatik	2	2	-	-	4	I
10. Wirtschaft und Recht	-	-	2	1	3	III
11. Betriebstechnik	-	-	1	2	3	I
12. Technologie	2	2	2	2	8	I
13. Tischlerkonstruktionen <sup>2</sup>	2	2	2	3	9	I
14. Darstellungstechniken <sup>3</sup>	2(1)	2(1)	2(1)	-	6	I
15. Bau- und Möbelstile	-	-	2	2	4	I
16. Konstruktionsübungen <sup>4</sup>	3	3	3	5	14	I
17. Werkstätte und Produktionstechnik	9	13	15	15	52	IV
Gesamtwochenstundenzahl	36	36	36	36	144	

**B. Pflichtpraktikum** mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.1 Freigegegenstände</b>					
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I
<b>C.2 Unverbindliche Übungen</b>					
Bewegung und Sport	1	1	1	1	(IVa)
<b>C.3 Förderunterricht<sup>5</sup></b>					
„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

2 Einschließlich Physik des Fachgebietes.

3 Einschließlich Darstellende Geometrie sowie Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

4 Einschließlich Projekte und Freihandzeichnen.

5 Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

## **II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL**

Siehe Anlage 1.

### **Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:**

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Tischlerei ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Tischlerei sollen besonders befähigt werden, Aufgaben in der Konstruktion, Fertigung und Montage von Erzeugnissen der Bau- und Möbeltischlerei sowie die Betreuung, Instandhaltung und Wartung Holz bearbeitender Maschinen und Anlagen zu übernehmen. Kernbereiche der technischen Ausbildung sind Technologie des Holzes, Tischlerkonstruktionen (einschließlich Bautischlerei, wärme- und schalltechnischer Grundlagen), Darstellungstechniken sowie Bau- und Möbelstile. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion und Werkstätte sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis über die Eigenschaften des Werkstoffes Holz, dessen Anwendung und Bearbeitung durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene allgemeine Bildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Tischlerei sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von Werkstoffen des Fachgebietes,
- manuelle und maschinelle Herstellung von Möbel- und Raumausstattungen,
- Montage von Erzeugnissen der Bau- und Möbeltischlerei,
- Konstruktion und Planung von Produkten des Möbel- und Innenausbaus,
- Bedienung von Tischlereimaschinen und -geräten,
- Vorrichtungen zum Arbeitsschutz, die Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Tischlerei insbesondere befähigt werden,

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

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Tischlerei liegen in der Konstruktion, Fertigung und Montage von Produkten der Bau- und Möbeltischlerei.

Auch die Dokumentation von planenden und ausführenden Tätigkeiten eines Tischlereibetriebes mittels CAD und einschlägiger Software, die Auswahl, Wartung und Instandhaltung von Betriebseinrichtungen zählen zu den typischen Aufgabenbereichen der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Tischlerei. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen sind integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

## **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

## **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE, AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

### A. Pflichtgegenstände

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“ und „Wirtschaft und Recht“:

Siehe Anlage 1.

#### 7. ANGEWANDTE MATHEMATIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die Berufspraxis notwendigen numerischen, algebraischen und geometrischen Verfahren kennen und nachhaltig anwenden können;
- Sachverhalte aus dem Fachgebiet mathematisch darstellen, durch Anwendung geeigneter Methoden Ergebnisse gewinnen und interpretieren können;
- die für die Berufspraxis erforderliche Rechensicherheit erwerben und moderne Rechenhilfen praxisgerecht einsetzen können.

##### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Rechnen mit Zahlen und Termen:

Grundrechenoperationen; Umformung von Termen; Verhältnissen und Proportionen; direkte und indirekte Proportionalität; Prozentrechnung; Potenzen und Wurzeln, Logarithmus, Überschlagsrechnung. Lineare Gleichungen; Textaufgaben aus dem Fachgebiet.

Geometrie:

Winkelmessung; Flächeninhalt und Umfang ebener Figuren; Satz des Pythagoras; Ähnlichkeit. Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks.

2. Klasse:

Funktionen und Gleichungen:

Begriff und Darstellung, rechtwinkeliges Koordinatensystem; lineare Funktionen; Interpolation. Quadratische Funktionen und Gleichungen; komplexe Zahlen; Kreisfunktionen; lineare Gleichungssysteme mit 2 Variablen.

Geometrie:

Elemente der Trigonometrie; Volumen- und Oberflächenberechnung; räumliche Darstellungen.

In allen Klassen:

Anwendungen aus dem Fachgebiet. Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfsmittel.

In jeder Schulstufe zwei bis vier Schularbeiten, bei Bedarf auch mehrstündig.

#### 9. ANGEWANDTE INFORMATIK

Siehe Anlage 1.

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

Der Schüler/die Schülerin soll weiters rechnergestützte Konstruieren für die Erstellung von Fertigungszeichnungen sowie zur Darstellung von Möbeln und Räumen anwenden können.

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

2. Klasse:

CAD:

EDV-gestützte Konstruktion und Präsentation von Möbeln und Räumen; Schnittstellen zur CNC-Fertigung und zur Arbeitsvorbereitung.

## 11. BETRIEBSTECHNIK

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

Siehe Anlage 1.

### **Lehrstoff:**

#### 3. Klasse:

Grundbegriffe der Betriebswirtschaft:

Wirtschaftlichkeitskennzahlen; Wirtschaftlichkeits- und Investitionsrechnung.

Unternehmensorganisation:

Aufbauorganisation und Ablauforganisation, Unternehmensfunktionen; Grundlagen der Materialwirtschaft, Personalwirtschaft und Zeitwirtschaft, Lagerbestandsführung, Produktionsplanung und -steuerung.

Operatives Management:

Grundlagen des Projektmanagements; Mitarbeiterführung/Mitarbeiterinnenführung; Personalmanagement; Kommunikation.

#### 4. Klasse:

Grundlagen der Kostenrechnung:

Voll- und Teilkostenrechnung, Deckungsbeitragsrechnung, unternehmerische Entscheidungen auf Grundlage der Kostenrechnung; EDV-gestützte Kalkulation.

Elemente der Wirtschaftsmathematik und -statistik:

Beschreibende Statistik (Datendarstellung).

Rechnungswesen:

Grundlagen der Bilanz; Gewinn- und Verlustrechnung.

Einschlägige Module von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen (PPS-Systemen) - auch mit Software-Unterstützung.

## 12. TECHNOLOGIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die im Fachgebiet verwendeten Werkstoffe, Werkzeuge und Maschinen sowie die einschlägigen Normen und maschinentechnischen Grundlagen für Betriebsplanung und Arbeitsvorbereitung kennen;
- Werkstoffe nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten auswählen können;
- Bauteile auf bauphysikalische Richtigkeit einschätzen können.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

Holz:

Aufbau und Eigenschaften, Fehler, Krankheiten, Schädlinge; Trocknung, Lagerung, Einschnitt, Handelsformen, Güteklassen, Messen; heimische Holzarten.

Spanabhebende Werkzeuge und Handmaschinen:

Arten, Wirkungsweise, Verwendung, Instandhaltung. Schneidengeometrie.

#### 2. Klasse:

Holz:

Ausländische Holzarten.

Werk- und Hilfsstoffe:

Holzwerkstoffe, Furniere, Furnierersatzmaterial; Leime, Kleber; Kitte; Verbindungsmittel; Dämm- und Dichtstoffe.

Holzbearbeitungs- und Sägemaschinen:

Antriebsarten, Kraftübertragung; Schutzmaßnahmen; Werkzeugmetalle; spezifische Werkzeuge, Hilfs-, Zusatz- und Sicherheitseinrichtungen.

3. Klasse:

Oberflächenbehandlung:

Technik, Materialien, Anwendung, Oberflächenfehler; Schleifmaschinen und Schleifmittel; Hobel-, Fräs- und Bohrmaschinen.

Spezifische Verfahren:

Holzschutz; Holz Trocknung.

4. Klasse:

Werkstoffe:

Metalle, Kunststoffe, Schichtstoffplatten, Glas, Holzersatzstoffe, Textilien, Leder.

Betriebsausstattung:

Versorgung, Absaugung, Transporteinrichtungen, Fertigungsstraßen; Entsorgung.

Holzbearbeitungsmaschinen:

Programmgesteuerte Holzbearbeitung.

### 13. TISCHLERKONSTRUKTIONEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Konstruktionen des Fachgebietes beherrschen;
- Bauteile nach den Erfordernissen der Funktion, Zweckmäßigkeit, Beanspruchung, Wirtschaftlichkeit und Ästhetik auswählen und materialgerecht konstruieren können;
- einschlägige Normen und Vorschriften kennen und anwenden.

#### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Begriffe:

Möbelkonstruktionen, Bautischlerarbeiten, Innenausbau.

Möbelbau:

Holzverbindungen, Verbindungsmittel, Konstruktionen, Anwendungsbereiche.

2. Klasse:

Möbelbau:

Einfache Möbelbauteile und Möbel.

Beschläge:

Arten, Anwendungen, Wirkungsweisen.

3. Klasse:

Möbelbau:

Bewegliche Möbelteile, Tischkonstruktionen; Schranksysteme; Sitz- und Liegemöbel.

Bautischlerarbeiten:

Türen und Fensterkonstruktionen.

4. Klasse:

Möbelbau:

Sonderformen, Sonderkonstruktionen.

Bautischlerarbeiten:

Stiegen; Sonderformen von Türen und Fenstern.

Innenausbau:

Wände; Wand- und Deckenverkleidungen; Fußböden.

Physik des Fachgebietes:

Angewandte Bauphysik (Wärme-, Feuchtigkeits-, Schall-, Brandschutz).

#### 14. DARSTELLUNGSTECHNIKEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Objekte proportions- und farbgerecht nach der Natur und aus der Vorstellung skizzieren können;
- Einzelgegenstände und deren räumliche Umgebung unter Anwendung gestalterischer Grundkenntnisse in den gebräuchlichen Verfahren dreidimensional und perspektivisch konstruieren und mit grafischen und malerischen Mitteln ausfertigen können;
- aus Rissen eines Objektes dessen Aufbau ablesen und die in der Zeichnung enthaltenen Informationen deuten, konstruktiv verwerten und räumliche Gegebenheiten in Handskizzen darstellen können.

##### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Skizzieren:

Bildraum (Motiverfassung, Kompositionsregeln); Farbgestaltung (Farbenkreis, -wirkung, -kontrast).

Darstellende Geometrie:

Räumliches Koordinatensystem; Abbildungsmethoden (Projektionsarten); Haupttrisse einfacher geometrischer und technischer Körper; normale Axonometrie ebenflächig begrenzter Objekte; CAD-Anwendungen.

2. Klasse:

Darstellen:

Perspektivische Zeichnungen einfacher Möbel und Räume unter Berücksichtigung von Proportion und Maßstab von der Handskizze bis zur 2D-CAD-Darstellung.

3. Klasse:

Darstellen:

2D- und 3D-Anwendungen.

#### 15. BAU- UND MÖBELSTILE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Wesenszüge der Bau- und Möbelstile und des kunsthistorischen Umfelds kennen;
- typische Formenelemente erfassen und skizzieren können.

3. Klasse:

Stilelemente:

Einteilung, Begriffe.

Stilepochen:

Gegenüberstellung der Bau- und Möbelstile.

4. Klasse:

Möbelstile:

19. Jahrhundert bis zur Gegenwart.

Tendenzen:

Möbeldesign, Wohnkultur.

#### 16. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Objekte geometrisch erfassen und technisch-konstruktiv darstellen können;
- normgerechte Ausführungszeichnungen anfertigen und beschriften können;
- Schaubilder von Möbeln und Räumen erstellen können.

#### 1. Klasse:

##### Grundlagen:

Zeichengeräte, Zeichentechniken, Normen, Planerstellung, Bemaßung, Beschriftung.

##### Freihandzeichnen:

Skizzieren (Möbel, Räume, Proportionen, Maßstab); Zeichnen und Malen (räumliches Sehen, Linien, Flächen, Körper, Farbe, Farbtechniken); Schriften, Schriftbild.

##### Pläne:

Einfache Fertigungs- und Konstruktionszeichnungen.

#### 2. Klasse:

##### Pläne:

Fertigungszeichnungen von Einrichtungsgegenständen nach Vorgaben, Farbgestaltung.

##### Naturaufnahmen:

Ausmaß und Darstellung von Möbeln und Bauteilen.

#### 3. Klasse:

##### Pläne:

EDV-gestützte Fertigungszeichnungen aus den Themenbereichen „Möbelbau“, „Bautischlerarbeiten“ und „Innenausbau“.

##### Naturaufnahmen:

Ausmaß und Darstellung von Innenräumen.

##### Entwurf:

Anregungsrecherche, Konzeptskizzen, Entwurfszeichnung von Möbeln.

#### 4. Klasse:

##### Entwurf:

Anregungsrecherche, Konzeptskizzen, Entwurfszeichnung von Möbeln und Innenräumen.

##### Schaubilder:

Axonometrische und perspektivische Darstellung von Möbeln und Innenräumen.

##### Projekt:

Fertigungszeichnungen aus den Themenbereichen „Möbelbau“, „Bautischlerarbeiten“ und „Innenausbau“.

## 17. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

#### 1. Klasse:



#### Grundausbildung:

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung, Unfallverhütung; Handhaben und Instandhalten der Werkzeuge, Maschinen, Geräte, Vorrichtungen, Einrichtungen und Arbeitsbehelfe; anwendungstechnische Grundfertigkeiten; Anfertigen von zeitgemäßen Holzverbindungen; Oberflächenbehandlung, Herstellen einfacher Werkstücke.

#### Maschinenwerkstätte:

Einfache Arbeiten an den Holzbearbeitungsmaschinen.

#### 2. Klasse:

#### Maschinenwerkstätte:

Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen; anwendungsbezogene Auswahl und Rüstung von Maschinenwerkzeugen.

#### Oberflächen:

Auswahl, Bearbeitung und Aufleimen von Furnieren; Schleifen von Massivholz und furnierten Möbelteilen; Beizen, Pinsel- und Spritzlackieren; Imprägnieren und Aufbringen von Lasuren.

#### Bautischlerei:

Anfertigen von einfachen Bauteilen.

#### Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßigen Hard- und Softwarekomponenten.

#### 3. Klasse:

#### Maschinenwerkstätte:

Rüsten, Einstellen und Arbeiten an Standardholzbearbeitungsmaschinen unter Anwendung rationeller Fertigungsmethoden und Arbeitsabläufe; Fräsen von Profilen an geraden und geschweiften Möbelteilen; Arbeiten an Spezialholzbearbeitungsmaschinen; Grundkenntnisse der Drechslerarbeiten.

#### Möbelbau:

Anfertigen von Möbeln; Anfertigen und Montieren von Einbaumöbel; Herstellen von Lehren und Schablonen für eine rationelle Fertigung.

#### Bautischlerei:

Herstellen von Bauteilen, Fenstern und Innentüren sowie Decken- und Wandverkleidungen; Anschlagen und Versetzen.

#### Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsaufträge, Arbeitsplanung (Werkstattzeichnung, Stücklisten, Zuschnittpläne), Arbeitssteuerung und Kontrolle, EDV-gestützte Abwicklung.

#### C-Technik:

Grundkenntnisse der CNC-Technik.

#### Oberflächen:

Spezielle Oberflächentechnik.

#### 4. Klasse:

#### Maschinenwerkstätte:

Rüsten und Einstellen von Standard- und Spezialholzbearbeitungsmaschinen zur rationellen Fertigung von Möbel- und Bauteilen; Schablonenfräsen; Bedienen von programmgesteuerten Holzbearbeitungsmaschinen:

#### Möbelbau:

Herstellen von anspruchsvollen Möbel- und Einrichtungsprojekten.

#### Bautischlerei:

Bauteile, Fenster und Türen mit Sonderbeschlägen; Außentüren, Portale; Raumtrennwände, Decken- und Wandverkleidungen.

C-Technik:

Praktische Anwendung der CNC-Technik unter Verwendung verschiedener Spannvorrichtungen.  
Arbeitsvorbereitung:

Vor- und Nachkalkulation von Arbeitsaufträgen; Bestellwesen; Lagerhaltung; EDV-gestützte  
Abwicklung.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände; Unverbindliche Übungen und Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

Siehe Anlage 1.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

Siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## FACHSCHULE FÜR ELEKTROTECHNIK

I. STUDENTAFEL <sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse					
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	III
2. Deutsch und Kommunikation	2	2	2	2	8	I
3. Englisch	2	2	1	1	6	I
4. Geschichte und politische Bildung	2	-	-	-	2	III
5. Geografie und Wirtschaftskunde	1	-	-	-	1	III
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	IVa
7. Angewandte Mathematik	3	2	1	-	6	I
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	3	2	-	-	5	II
9. Physik des Fachgebietes	2	-	-	-	2	II
10. Angewandte Informatik	2	2	-	-	4	I
11. Wirtschaft und Recht	-	1	2	-	3	III
12. Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I
13. Grundlagen der Mechatronik	2	2	-	-	4	I
14. Grundlagen der Elektrotechnik	3	2	-	-	5	I
15. Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	-	-	2	2	4	I
16. Elektrische Anlagen	-	2	2	2	6	I
17. Automatisierungstechnik	-	-	2	2	4	I
18. Industrielle Elektronik	-	-	2	2	4	I
19. Konstruktionsübungen	2	3	2	2	9	I
20. Laboratorium	-	-	3	3	6	I
21. Werkstättenlaboratorium	-	-	-	3	3	III
22. Werkstätte und Produktionstechnik	7	11	14	13	45	IV
Gesamtwochenstundenzahl	35	35	37	37	144	

  

B. Pflichtpraktikum	Wochenstunden				
	mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse				
C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
C.1 Freigegegenstände					
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I
C.2 Unverbindliche Übungen					
Bewegung und Sport	1	1	1	1	IVa

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.	

### C.3 Förderunterricht <sup>2</sup>

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Elektrotechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der technischen Ausbildung sind elektrische Anlagen, elektrische Antriebe einschließlich Leistungselektronik, Automatisierungstechnik und industrielle Elektronik sowie Grundlagen der Informationstechnik und der Mechatronik. Die Absolventen und Absolventinnen sollen durch die praktische Ausbildung besonders befähigt werden, Aufgaben in der Fertigung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Wartung elektrischer Systeme zu übernehmen. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion, in Werkstätte und Laboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Anlagen und Systemen durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene allgemeine Bildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Elektrotechnik sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von Werkstoffen der Elektrotechnik,
- manuelle und maschinelle Herstellung von Baugruppen elektrischer, elektronischer und leittechnischer Geräte,
- Montage und Installation von elektrischen, elektronischen, informations- und automatisierungstechnischen Komponenten und Systemen,
- Inbetriebnahme und der Test von elektrischen Anlagen und Geräten, die Konfiguration, Installation und Inbetriebnahme branchenspezifischer Hard- und Softwarekomponenten,
- Wartung und Instandhaltung von elektrotechnischen Systemen unter Einsatz von Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren, die Feststellung von Fehlfunktionen und die Behebung von Störungsursachen,
- Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements,
- Planung von elektrischen Anlagen der Installations- und Haustechnik.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereiche der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Elektrotechnik insbesondere befähigt werden,

- praktische Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform auszuführen,
- Arbeitsaufträge sowohl eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten zu erledigen,
- sich in den für die Elektrotechnik relevanten Bereichen selbstständig weiterzubilden sowie

---

<sup>2</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

- mit Kunden und Lieferanten zu kommunizieren, einfache Dokumentationen zu verfassen und auch englischsprachige Dokumentationen und Fachliteratur zu verstehen.

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Elektrotechnik liegen in den Bereichen Haustechnik (Elektroinstallation einschließlich Blitzschutz sowie Anlagen der Signalübertragung und der Hausleittechnik), Betriebselektrik (elektrische Anlagen und Antriebe einschließlich Automatisierungs- und Kommunikationstechnik) sowie im Bau und in der Anwendung elektrischer Geräte und Maschinen. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten in der Fertigung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Wartung im Vordergrund.

Auch die Dokumentation von Anlagen und Geräten mittels einschlägiger Software, die Programmierung von Automatisierungsgeräten und Parametrierung von Bussystemen und der Einsatz der Computer- und Netzwerktechnik zählen zu den typischen Aufgaben eines Elektrotechnikers/einer Elektrotechnikerin. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen und elektromagnetische Verträglichkeit ist integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“ und „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage 1.

#### **9. PHYSIK DES FACHGEBIETES**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden können;
- Aufgabenstellungen in die Fachsprache übersetzen, Problemlösungen finden und Ergebnisse interpretieren können;
- grundlegende fachspezifische Messmethoden verstehen und anwenden können.

##### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Begriffe:

Größen und Einheiten, Stromarten, Strom- und Spannungsquellen.

Stromkreis:

Stromleitung in Metallen, Halbleitern, Flüssigkeiten und Gasen, lineare und nichtlineare Widerstände.

Elektrochemie:

Elektrochemische Spannungsreihe, Korrosion, galvanische Zellen, Elektrolyse, Brennstoffzelle.

Elektrische Energie:

Arbeit, Leistung, Verluste, Wirkungsgrad, Elektrowärme, erneuerbare Energieträger.

Messtechnik:

Grundbegriffe der Messtechnik, Messgeräte und Verfahren.

## 10. ANGEWANDTE INFORMATIK

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

Siehe Anlage 1.

Der Schüler/die Schülerin soll darüber hinaus einfache Programme in einer höheren Programmiersprache verstehen und schreiben können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Siehe Anlage 1.

2. Klasse:

Programmierung:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen, Umsetzung in Programme; Programmieren von Standardprogrammpaketen; Programmentwicklung unter Einbindung von Entwicklungstools; Dokumentation. Programmierung:

Netzwerke:

Aufbau, Funktionsweise, Grundbegriffe der Netzwerksadministration.

## 11. WIRTSCHAFT UND RECHT

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der dritten Klasse in Anlage 1 und der Lehrstoff der dritten Klasse die Themenbereiche der vierten Klasse in Anlage 1.

## 13. GRUNDLAGEN DER MECHATRONIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der Mechatronik verwendeten Werkstoffe, ihre Eigenschaften und Bearbeitungsverfahren kennen;
- die Eigenschaften und das Betriebsverhalten von gebräuchlichen Kraft- und Arbeitsmaschinen kennen;
- die Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik sowie der Automatisierungstechnik kennen;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen kennen.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Grundlagen der Mechanik:

Ebene Kräftesysteme, Zerlegen von Kräften in Komponenten, Festigkeit, mechanische Spannungen.

Werkstoffe der Elektrotechnik:

Eisen- und Nichteisenmetalle, Isolierstoffe, Kunststoffe, (Eigenschaften, Verwendung, normgerechte Bezeichnung).

Fertigungsverfahren der Elektronik:

Elektronikbezogene Feinwerktechnik, Leiterplattentechnologie, SMD-Technik.

Materialbearbeitung:

Spanende- und Spanlose Formgebung.

Verbindungstechnik:

Lösbare Verbindungen, Löten, Schweißen, Kleben.

2. Klasse:

Antriebs- und Fördertechnik:

Eigenschaften und Betriebsverhalten von Arbeitsmaschinen.

Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik:

Druckerzeugung, Leitungen, Ventile, Steuerung, Schaltlogik, Simulation.

Grundlagen der Automatisierung:

Aufbau von Robotern und Automaten, translatorische und rotierende Elemente.

#### 14. GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundgesetze der Elektrotechnik kennen und auf einschlägige Aufgabenstellungen anwenden können;
- grundlegende Messaufgaben planen und durchführen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen kennen.

##### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Stromkreis:

Wirkungen und Gefahren des elektrischen Stromes, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Schaltungen von Widerständen und Spannungs- und Stromquellen, Ersatzschaltungen.

Magnetisches Feld:

Größen und Gesetze, magnetische Werkstoffe, magnetischer Kreis, Energie und Kraftwirkung.

Elektrisches Feld:

Größen und Gesetze. Energie und Kraftwirkung. Kondensatoren. Dielektrische Werkstoffe.

Elektromagnetismus:

Zeitlich veränderliche Magnetfelder, Induktionsgesetz, Induktivität, Spulen.

2. Klasse:

Wechselstromtechnik:

Darstellung sinusförmiger Größen (Spitzenwert, Mittelwerte und Zeigerdarstellung). Wechselstromwiderstände, Resonanz; Leistung.

Drehstromtechnik:

Drehfeld, Drehstromleistung, 3-Phasenschaltungen, symmetrische Belastung im Drei- und Vierleitersystem.

Messmethoden:

Gleich- und Wechselstrommesstechnik.

In jeder Schulstufe zwei bis vier Schularbeiten.

#### 15. ELEKTRISCHE ANTRIEBE UND LEISTUNGSELEKTRONIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Bauarten, die Wirkungsweise, die Einsatzgebiete und das Betriebsverhalten der gebräuchlichsten elektrischen Maschinen und der zugehörigen leistungselektronischen Komponenten (Enertronik) kennen sowie einfache einschlägige Berechnungen durchführen können;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen beachten und einsetzen können.

##### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Einteilung:

Bauformen, Schutzarten und Betriebsarten elektrischer Maschinen. Kühlungs- und Lüftungsarten; Isolierstoffklassen, Typenschild.

Transformatoren:

Aufbau und prinzipielle Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Auswahlkriterien.

Asynchronmaschinen:

Aufbau und prinzipielle Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Auswahlkriterien, Drehzahlstellung.

Bauelemente der Leistungselektronik:

Bauformen – Leistungshalbleiter (Dioden, Transistoren, Thyristoren, IGBT), Überlast- und Überspannungsschutz, Kühlung.

4. Klasse:

Gleichstrommaschinen:

Aufbau und prinzipielle Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Auswahlkriterien, Drehzahlstellung.

Stromrichter:

Arten, Schaltungen, Netzurückwirkungen, Auswahlkriterien.

Synchronmaschinen:

Aufbau und prinzipielle Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Auswahlkriterien, Drehzahlstellung.

Sonderbauformen elektrischer Maschinen:

Universalmotor, Schrittmotor, Servomotor.

Antriebstechnik:

Zusammenwirken zwischen Antriebs- und Arbeitsmaschine.

## 16. ELEKTRISCHE ANLAGEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Aufbau, Wirkungsweise und Betrieb der gebräuchlichsten elektrischen Anlagen zur Verteilung und Anwendung elektrischer Energie kennen;
- einfache Berechnungen durchführen können;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen unter besonderer Beachtung der Sicherheits- und Schutzmaßnahmen kennen und anwenden können.

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Rechtliche Grundlagen der Elektrotechnik:

Schutzmaßnahmen, Gesetze und Vorschriften für elektrische Anlagen bis 1000 Volt.

Elektroinstallation:

Leitungs- und Installationsmaterial, Installation in Gebäuden und in Räumen besonderer Art, Bussysteme in der Installationstechnik.

Schaltpläne und Dokumentation:

Installationspläne, Übersichtsschalt-, Wirkschalt-, Stromlauf-, Klemmen- und Bauschaltpläne, Stücklisten, Leistungsbeschreibung.

Lichttechnik:

Größen, Lichtquellen, Planung von Beleuchtungsanlagen.

3. Klasse:

Ortsnetz:

Ausführungsformen (Material, Leitungsdimensionierung, Montage).

Niederspannungsschaltanlagen:

Komponenten, Schutzsysteme, kontaktbehaftete Steuerungen unterbrechungslose Stromversorgung (USV).

Blitz- und Überspannungsschutz:

Grundlagen, innerer- und äußerer Blitzschutz, Arten, Dimensionierung und Verlegung von Erdungsanlagen.

4. Klasse:



Haustechnik:

Elektrische Versorgung der Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen.

Hochspannungstechnik:

Überspannungsschutz, Kurzschlusschutz, Erdschluss, Schaltgeräte und Hochspannungsanlagen.

Elektrizitätswirtschaft:

Kraftwerke und alternative Formen der Energiegewinnung, Netzbetrieb, Tarifsysteme.

## 17. AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Elemente, die Gesetze und die gebräuchlichsten Anwendungen der Steuerungs- und Regelungstechnik kennen;
- das Zusammenwirken von Sensorik, Aktorik und Prozessorik kennen und auf fachspezifische Problemstellungen anwenden können;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen, insbesondere die sicherheitstechnischen Richtlinien kennen und beachten.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Digitaltechnik:

Kombinatorische und sequentielle Logik, programmierbare Bausteine.

Steuerungstechnik:

Speicherprogrammierbare Steuerungen (Funktion, Konfiguration, Programmierung).

Sensorik/Aktorik:

Grundprinzipien und ausgewählte Anwendungen.

4. Klasse:

Regelungstechnik:

Begriffe, Regelkreisglieder (Arten, Zeitverhalten). Kennzeichnung von Strecken und Reglern. Unstetige und stetige Regler, Regelkreise.

Automatisierungstechnik:

Automatisierungspyramide, industrielle Kommunikationssysteme, Sicherheitstechnik.

## 18. INDUSTRIELLE ELEKTRONIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Bauelemente der industriellen Elektronik kennen und einfache Schaltungen entwerfen und dimensionieren können;
- Geräte und Verfahren für Aufgabenstellungen der industriellen Elektronik auswählen können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Bauelemente der Elektronik:

Wirkungsweise, Kenn- und Grenzdaten, Kühlung, Schutz.

Übertragungsverhalten:

Frequenzgang, Sprungverhalten.

Schaltungen mit passiven Bauelementen:

Schwingkreise, Filter.

Schaltungen mit aktiven Bauelementen:

Transistorschaltungen, Differenzverstärker.

Operationsverstärker:

Grundlagen, Schaltungen.

4. Klasse:

Stromversorgung:

Stabilisierung, Netzgeräte.

Mikroelektronik:

Mikrocomputer und Anwendungen, Prozessperipherie.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Vorschriften, Störquellen, Abschirmung.

## 19. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Skizzen, Werkzeichnungen, Schaubilder und Pläne des Fachgebietes lesen und anwenden können;
- allein und im Team selbständig und projektorientiert arbeiten können;
- Entwurfs- und Projektierungsaufgaben des Fachgebietes lösen und dokumentieren können;
- praxisübliche Standardsoftware anwenden können;
- fächerübergreifende Projekte unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Produktionstechnik durchführen können;
- Methoden des Projektmanagements und der Qualitätssicherung anwenden können;
- die einschlägigen Normen und Vorschriften kennen und beachten.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Erstellen von Skizzen einfacher Normteile und fachrichtungsspezifischer Bauteile.

Einführung in CAD-unterstütztes Zeichnen und Konstruieren mit industrieller Standardsoftware.

Dimensionierung, Entwurf und Dokumentation einfacher elektrotechnischer Schaltungen unter Verwendung facheinschlägiger Standardsoftware.

2. Klasse:

Vertiefung der erworbenen Fertigkeiten in CAD-unterstütztem Zeichnen und Konstruieren.

Anwendung von Standardsoftware zum Lösen einfacher Aufgaben (Dimensionierung, Entwurf und Dokumentation) aus den facheinschlägigen Gegenständen.

3. Klasse:

Projekte aus den Bereichen „Automatisierungstechnik“, „Elektrische Anlagen“, „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ sowie „Industrielle Elektronik“, wobei mindestens ein Projekt aus dem Bereich „Elektroinstallation“ durchzuführen ist.

4. Klasse:

Komplexe, gegenstandsübergreifende Projekte aus den Bereichen „Automatisierungstechnik“, „Elektrische Anlagen“, „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ sowie „Industrielle Elektronik“.

## 20. LABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Schaltungs-, Mess- und Prüfaufgaben auch mit Computerunterstützung ausführen und auswerten können;
- allein und im Team selbständig und projektorientiert arbeiten können;
- geeignete Methoden, Geräte und Messsysteme unter Beachtung der Sicherheits- und Genauigkeitserfordernisse auswählen können;
- die durchgeführten Arbeiten dokumentieren und die Messergebnisse interpretieren können;

- Probleme erkennen, formulieren, systematisch analysieren und einer Lösung zuführen können.

**Lehrstoff:**

3. Klasse:

Übungen aus den Stoffgebieten der fachrichtungsbezogenen Pflichtgegenstände (Grundlagen der „Elektrotechnik“, „Automatisierungstechnik“, „Elektrische Anlagen“, „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ sowie „Industrielle Elektronik“).

4. Klasse:

Übungen aus den Stoffgebieten der fachrichtungsbezogenen Pflichtgegenstände („Automatisierungstechnik“, „Elektrische Anlagen“, „Elektrische Antriebe und Leistungselektronik“ sowie „Industrielle Elektronik“).

Mess- und Prüfaufgaben in Verbindung mit komplexen fächerübergreifenden Projekten.

## 21. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- Aufgabenstellungen des Fachgebietes in der Wartung und Fehlersuche einer technisch richtigen Lösung zuführen und dokumentieren können;
- allein und im Team selbständig und projektorientiert arbeiten können;
- Probleme erkennen, formulieren, systematisch analysieren und einer Lösung zuführen können;
- Fertigungsprobleme analysieren und unter Beachtung der Qualitätssicherung sowie der Wirtschaftlichkeit lösen können;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen bei der praktischen Tätigkeit beachten und umsetzen können.

**Lehrstoff:**

4. Klasse:

Elektrische Schutzmaßnahmen:

Prüf- und Messaufgaben an elektrischen Anlagen. Überprüfung der Schutzmaßnahmen und Messen von Erdungswiderständen. Erstellung eines anlagenspezifischen Prüfprotokolls nach den einschlägigen Normen und Vorschriften.

Haustechnik:

Projektierung von Bussystemen der Gebäudetechnik. Aufbau und Inbetriebnahme. Visualisierung, Steuerung und Messung von haustechnischen Einrichtungen.

Automatisierungstechnik:

Auswahl und Konfiguration von Sensoren, Aktoren und Bussystemen.

Auswahl und Anwendung spezifischer elektrischer Antriebe einschließlich der erforderlichen Steuer- und Regelungseinrichtungen unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften, Fehleranalyse und Behebung.

Elektronik:

Lösung von Problemstellungen mit Hilfe von programmierbaren Mikrokontrollersystemen.

## 22. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;

- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

##### Grundausbildung:

**Mechanik:** Grundlegende Arbeitstechniken für die Be- und Verarbeitung von facheinschlägigen Werkstoffen unter Beachtung von vorgegebenen Toleranzen, manuell und unter Einsatz von Werkzeugmaschinen.

**Elektrotechnik:** Kennzeichnungen elektrischer Materialien und Bauteile, Anschluss- und Verbindungstechniken, Auswahl und Verlegung von Leitungen, Strom- und Spannungsmessungen an elektrischen Komponenten.

**Elektronik:** Kennzeichnungen elektronischer Bauteile und Materialien, Weichlöten, Anfertigung bzw. Zusammenbau elektronischer Schaltungen, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung dieser Schaltungen, Anwendung facheinschlägiger Messgeräte.

##### Installations-, Gebäude- und Hausleittechnik:

Einschlägige Installationsmaterialien, Aufbau, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung von Elektroinstallationen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen. Messungen an elektrischen Verbrauchern.

#### 2. Klasse:

##### Gerätebau und Produktion:

Herstellung und Zusammenbau von Geräten und Gehäusesystemen. Herstellung, Inbetriebnahme, Überprüfung und Reparatur von elektrischen und elektronischen Geräten.

##### Kunststofftechnik:

Manuelle und maschinelle Be- und Verarbeitung von Kunststoffen, Oberflächenbearbeitung, Gießharz- und Klebetechniken, thermische Verbindungen.

##### Verbindungstechnik:

Herstellen thermischer Verbindungen von metallischen Werkstoffen.

##### Elektromaschinenbau:

Wickel- und Isolierarbeiten, Herstellung und Prüfung von Transformatoren bzw. Spulen der Energie- und Nachrichtentechnik, Instandsetzungsarbeiten.

##### Installations-, Gebäude- und Hausleittechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Überprüfung von Niederspannungsinstallationen unter Beachtung der einschlägigen Schutzmaßnahmen, Beleuchtungstechnik, Elektroinstallation in industrieller Umgebung, fachgerechter Aufbau und Verdrahtung von Schaltschränken, Instandsetzungsarbeiten.

##### Elektronik:

Aufbau, Inbetriebnahme und messtechnische Prüfung elektronischer Grundsaltungen, Leiterplattenlayout mit Standardsoftware, Leiterplattenfertigung.

##### Steuerungs- und Automatisierungstechnik:

Aufbau und Verdrahtung von Grundsaltungen der konventionellen Steuerungstechnik, Einsatz von Kleinsteuerungen, Inbetriebnahme und Fehlersuche.

##### Computer- und Netzwerktechnik:

Identifikation von Computerkomponenten, Zusammenbau und Inbetriebnahme, Funktionstest, Betriebssysteminstallation.

#### 3. Klasse:

##### Elektromaschinenbau:

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an elektrischen Maschinen und Einrichtungen, Fehlerdiagnose, Instandsetzungsarbeiten.

##### Gerätebau und Produktion:

Aufbau, Inbetriebnahme, Fehlersuche und Reparatur von elektrischen und elektronischen Geräten und Anlagen mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad.

Installations-, Gebäude- und Hausleittechnik:

Montage und Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen unter Beachtung der elektrischen Schutzmaßnahmen und einschlägigen Vorschriften. Verteilerbau, Blitzschutzanlagen.

Steuerungs- und Automatisierungstechnik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Prüfung von Steuerungen, Störungssuche und Fehlerbehebung in Steuerungsanlagen. Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme von industriellen Komponenten der Sensorik und Aktorik.

Elektronik:

Fertigung und Inbetriebnahme analoger und digitaler Baugruppen, Schaltungsentflechtung mit CAD-Unterstützung, Leiterplattenfertigung, Fehlersuche und -behebung.

Arbeitsvorbereitung und Qualitätsmanagement:

Zeitmanagement, Arbeitsaufträge, Auftragswesen, Herstellen von Fertigungsunterlagen unter Verwendung fach einschlägiger Software.

Computer- und Netzwerktechnik:

Auf- und Umrüstung, Fehlerdiagnose, Wartung und Reparatur, Treiberinstallation, Datensicherheit und Virenschutz.

4. Klasse:

Gerätebau und Produktion:

Herstellung, Prüfung und Dokumentation von elektrischen und elektronischen Geräten sowie Produktion in Kleinserien.

Antriebstechnik:

Auswahl und Einsatz von geeigneten Antrieben; Normkonforme Prüfung, Messungen an elektrischen Maschinen.

Steuerungs- und Automatisierungstechnik:

SPS-Programmierung, Reglerparametrierung. Aufbau elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Steuerungen mit Industriekomponenten. Überprüfung und Inbetriebnahme von Steuerungs- und Automatisierungseinrichtungen.

Industrielle Elektronik:

Herstellung, Prüfung und Inbetriebnahme von Baugruppen der Industrieelektronik und Enertronik unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften, Leiterplattendesign für die Prototypen- und Serienfertigung.

Installations-, Gebäude- und Hausleittechnik:

Auswahl, Verlegen, Montieren und Überprüfen von Signal-, Melde- und Datenübertragungseinrichtungen in verschiedenen Technologien. Dokumentation und Herstellung von Montageunterlagen; Abnahme von gebäudeleittechnischen Systemen und Datenübertragungseinrichtungen, Fehleranalyse und Fehlerbehebung.

Elektronik:

Aufbau, Prüfung, Inbetriebnahme und Dokumentation von Baugruppen und Geräten der Elektronik. Fehlersuche und -behebung.

Computer- und Netzwerktechnik:

Aufbau und Inbetriebnahme von Netzwerken. Konfiguration aktiver und passiver Komponenten der Netzwerktechnik.

Arbeitsvorbereitung und Qualitätsmanagement:

Analyse von Arbeitsabläufen, Prüf- und Fertigungsvorrichtungen. Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Qualitätssicherung. Terminkontrolle und Prüfmittelüberwachung gemäß Qualitätsmanagement.

1. bis 4. Klasse:

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Schutzmaßnahmen; Unfallverhütungsvorschriften.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## FACHSCHULE FÜR ELEKTRONIK

I. STUDENTAFEL <sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				Summe	
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	III
2. Deutsch und Kommunikation	2	2	2	2	8	I
3. Englisch	2	2	1	1	6	I
4. Geschichte und politische Bildung	2	-	-	-	2	III
5. Geografie und Wirtschaftskunde	1	-	-	-	1	III
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	IVa
7. Angewandte Mathematik	3	2	2	-	7	I
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	3	2	-	-	5	II
9. Physik des Fachgebietes	-	2	-	-	2	II
10. Angewandte Informatik	2	2	-	-	4	I
11. Wirtschaft und Recht	-	-	3	-	3	III
12. Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I
13. Grundlagen der Elektronik	4	-	-	-	4	I
14. Industrielle Elektronik	-	4	3	2	9	I
15. Computer- und Netzwerktechnik	-	3	2	2	7	I
16. Telekommunikation und Hochfrequenztechnik	-	2	2	2	6	I
17. Fertigungstechnik und Konstruktionslehre <sup>2</sup>	3(2)	3(2)	3(2)	3(3)	12	I
18. Laboratorium	-	-	3	3	6	I
19. Werkstättenlaboratorium	-	-	-	4	4	III
20. Werkstätte und Produktionstechnik	8	9	12	12	41	IV
Gesamtwochenstundenzahl	34	37	37	36	144	

**B. Pflichtpraktikum** mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.1 Freigegegenstände</b>					
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I
<b>C.2 Unverbindliche Übungen</b>					
Bewegung und Sport	1	1	1	1	IVa

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Einschließlich Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.3 Förderunterricht</b> <sup>3</sup> „Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Elektronik ist eine schwerpunktmäßig auf die Vermittlung praktischer Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der technischen Ausbildung sind die industrielle Elektronik, Computer- und Netzwerktechnik in Hard- und Software, die Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik sowie Grundlagen der Produktionstechnik. Die Absolventen und Absolventinnen sollen durch die praktische Ausbildung besonders befähigt werden, Aufgaben der Fertigung, Montage, Service und Wartung von Systemen der industriellen Elektronik, Computer- und Netzwerktechnik sowie der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik zu übernehmen. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion, in Werkstätte und Laboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Geräten und Systemen der industriellen Elektronik, der Computer- und Netzwerktechnik sowie der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik durch den begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen,
- eine angemessene allgemeine Bildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Elektronik sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von Werkstoffen der Elektronik und Leiterplatten, die Herstellung von Flachbaugruppen, die Anwendung von Löt- und Verbindungstechniken sowie das Design und die Herstellung von Gehäusen für elektronische Geräte aus Metall und Kunststoff,
- manuelle und maschinelle Herstellung elektronischer Baugruppen für Geräte und Systeme der industriellen Elektronik, Computer- und Netzwerktechnik sowie der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik,
- Montage und Installation elektronischer Baugruppen und Systeme in der industriellen Elektronik, Computer- und Netzwerktechnik sowie der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik;
- Inbetriebnahme und der Test der Hard- und Software elektronischer Baugruppen und Systeme sowie die Implementierung von Firmware,
- Wartung elektronischer Baugruppen und Systeme der industriellen Elektronik, Computer- und Netzwerktechnik sowie der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik; die Lokalisierung und Behebung von Fehlern mit aktuellen Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren,
- Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements,
- zweckmäßige Verwendung aktueller Hard- und Software der industriellen Elektronik, Computer- und Netzwerktechnik sowie der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik zur Realisierung einschlägiger Systeme.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

---

<sup>3</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.



Im Bereiche der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Elektronik insbesondere befähigt werden,

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

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Elektronik liegen in den Bereichen der industriellen Elektronik, Computer- und Netzwerktechnik sowie der Telekommunikations- und Hochfrequenztechnik. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten der Fertigung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Prüfung, Fehlerbehebung und Wartung im Vordergrund.

Auch die Dokumentation von Baugruppen und Systemen mittels einschlägiger Software (auch in Englisch), die Programmierung, Parametrierung und Installation von Systemen der industriellen Elektronik sowie der Telekommunikationstechnik und der Einsatz der Computer- und Netzwerktechnik zählen zu den typischen Aufgaben eines Elektrikers/einer Elektronikerin. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen und elektromagnetische Verträglichkeit ist integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“ und „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage 1.

#### **9. PHYSIK DES FACHGEBIETES**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden können;
- Aufgabenstellungen in die Fachsprache übersetzen, Problemlösungen finden und Ergebnisse interpretieren können.

##### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Wechselstromtechnik:

Grundbegriffe; Kennwerte.

Darstellung sinusförmiger Größen; Grundsaltungen idealer, passiver Bauelemente; Wirk-, Blind- und Scheinleistung.

Elektrisches Feld:

Größen und Gesetze; Kapazität; Kondensator; Lade- und Entladevorgang.

Magnetisches Feld:

Größen und Gesetze; magnetische Werkstoffe; Induktivität; Spule; Ein- und Ausschaltvorgang; Transformator; Motorprinzip; Generatorprinzip.

## 10. ANGEWANDTE INFORMATIK

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

Siehe Anlage 1.

Der Schüler/die Schülerin soll darüber hinaus einfache Programme in einer höheren Programmiersprache verstehen und schreiben können.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

Siehe Anlage 1.

#### 2. Klasse:

Informationsverarbeitung:

Dateiformate; Datenaustausch zwischen Programmen; Datensicherung.

Programmierung:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen, Umsetzung in Programme; Programmieren von Standardprogrammpaketen; Programmentwicklung unter Einbindung von Entwicklungstools; Dokumentation.

## 11. WIRTSCHAFT UND RECHT

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der dritten Klasse umfasst den gesamten in Anlage 1 auf zwei Klassen aufgeteilten Lehrstoff.

## 13. GRUNDLAGEN DER ELEKTRONIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundgesetze der Elektronik kennen und anwenden können;
- grundlegende elektronische Probleme selbsttätig lösen können;
- fachbezogene Vorschriften und Normen, insbesondere Sicherheitsmaßnahmen kennen und anwenden können.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

Grundlagen:

Elektrische Grundgrößen; Einheiten und Gesetze; Leitungsmechanismus.

Gleichstromtechnik:

Widerstand; Ohmsches Gesetz; Kirchhoffsche Gesetze; Netzwerke; Strom-/Spannungsquellen; Ersatzschaltungen; Arbeit; Leistung; Wirkungsgrad; Anpassung.

Gleichstrommesstechnik:

Strom-, Spannungs-, Leistungsmessung, Widerstandsmessung; Messfehler; Messgeräte; Brückenschaltungen.

Grundlagen der Digitaltechnik:

Darstellung binärer Information; boolesche Verknüpfungen; kombinatorische Logik; Rechenregeln der Schaltalgebra; Schaltsymbole.

## 14. INDUSTRIELLE ELEKTRONIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Begriffe und Gesetze der angewandten Elektronik kennen und anwenden können;
- den Aufbau und die Funktion gebräuchlicher Messgeräte der Elektronik kennen und verstehen;

- grundlegende Messaufgaben planen und durchführen können;
- die Eigenschaften von elektronischen Bauelementen kennen;
- Grundsaltungen der Elektronik und Leistungselektronik verstehen sowie einschlägige Dimensionierungen durchführen können;
- Sensoren und Aktoren der Automatisierungstechnik verwenden können;
- grundlegende Aufgaben der elektronischen Steuerungs- und Regeltechnik verstehen und lösen können;
- fachbezogene Normen und Vorschriften verwenden.

**Lehrstoff:**

2. Klasse:

Passive Bauelemente der Elektronik:

- Lineare und nichtlineare passive Bauelemente; Gleichrichter;
- Kondensator (Kapazität; Eigenschaften; Zusammenschaltung von Kondensatoren);
- Spule (Induktivität; Eigenschaften; Zusammenschaltung von Spulen).

Aktive Bauelemente der Elektronik:

- Transistoren; Operationsverstärker; Analogbausteine; optoelektronische Bauteile.

Schaltungstechnik:

- Gleichrichterschaltungen; Stabilisierung von Spannungen und Strömen; Transistorgrundsaltungen; Grundsaltungen und Anwendung von Operationsverstärkern.

Sensorik:

- Messung nichtelektrischer Größen; Sensoren und Messschaltungen.

Messtechnik:

- Wechselstrommesstechnik (Strom- und Spannungsmessung; Frequenz- und Phasenmessung; Oszilloskop).

3. Klasse:

Messtechnik:

- Wechselstrommesstechnik (Leistungs-, Impedanzmessung);
- AD-Wandler, DA-Wandler; Messverstärker; Messumformer.

Schaltungstechnik:

- Elektronische Netzteile; Grundsaltungen der Leistungselektronik; Leistungsverstärker.

Sensorik und Aktorik:

- Sensoren und Aktoren der Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungstechnik; Antriebe in der Automatisierungstechnik.

Steuerungstechnik:

- Arten von Steuerungen; programmierbare Steuerungen; Grundsaltungen der Steuerungstechnik.

4. Klasse:

Regelungstechnik:

- Grundbegriffe der analogen und digitalen Regelungstechnik; Arten von Regelkreisgliedern und Reglern; Grundbegriffe der Leit- und Prozesstechnik.

Automatisierungstechnik:

- Grundlagen der Automatisierungstechnik und Robotik; Bussysteme in der Automatisierungstechnik.

Messtechnik:

- Messsysteme, automatisierte Messdatenverarbeitung.

15. COMPUTER- UND NETZWERKTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundlagen der kombinatorischen und sequentiellen Logik beherrschen sowie die Grundlagen der Datendarstellung und Codierung kennen;
- die Baugruppen der Digitaltechnik sowie die Standardbausteine und Prozessoren der Informationsverarbeitung kennen;
- die Komponenten von Mikrocomputersystemen kennen und verstehen;
- die theoretischen Grundlagen der Netzwerktechnik kennen;
- Netzwerke planen und konfigurieren sowie Netzwerksoftware kennen und auswählen können;
- Dokumentationen verstehen und erstellen können;
- fachbezogene Vorschriften und Normen kennen und anwenden.

**Lehrstoff:**

2. Klasse:

Computertechnik:

Grundlegender Aufbau und Funktionsweise von Computersystemen.

Zahlensysteme und Codes:

Dezimal-, Binär- und Hexadezimalsystem; Umrechnung von Zahlen verschiedener Systeme; vorzeichenbehaftete Binärzahlen; Fest- und Gleitkommadarstellung; Eigenschaften und Anwendungen von Codes.

Kombinatorische Logik:

Darstellung boolescher Verknüpfungen; Grundverknüpfungen und zusammengesetzte boolesche Verknüpfungen; Rechenregeln der Schaltalgebra; Anwendungen.

Sequentielle Logik:

Struktur, Beschreibung und Betriebsarten von Schaltnetzwerken; Kippglieder; Zähler, Schieberegister, Frequenzteiler.

Logikfamilien:

Kenngrößen; Eigenschaften; Anwendungen.

3. Klasse:

Halbleiterspeicher:

Begriffe, Kenngrößen, Technologien; Anwendungen.

Programmierbare Logikschaltungen:

Architektur; Arten programmierbarer Logikbausteine; Leistungsmerkmale; Anwendungen.

Mikrocomputer:

Grundstruktur eines Mikrocomputers.

Netzwerktechnik:

Topologien und Modelle, Protokolle und Hardwarekomponenten.

4. Klasse:

Computertechnik:

Architekturen und Leistungsmerkmale von Computersystemen; Schnittstellen und Protokolle; Peripheriegeräte.

Mikrocomputer:

Aufbau und Funktion eines Mikrocontrollers; Standardschnittstellen; Peripherie; maschinennahe Programmierung.

Digitale Übertragungstechnik:

Übertragungsarten und -codes, Quellen- und Kanalcodierung; Übertragungsprotokolle; Kompressionsverfahren; Datensicherheit; Fehlerauswertung und Fehlerkorrektur.

Netzwerktechnik:

Vernetzte Systeme; Dienste; Anwendungen.

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Gesetze und Anwendungsbereiche der Telekommunikation und Hochfrequenztechnik kennen;
- einschlägige Berechnungen durchführen können;
- Geräte der Kommunikationstechnik kennen und einsetzen können;
- die grundlegenden Übertragungsverfahren im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik kennen und anwenden können;
- grundlegende Aufgaben bei der Konfiguration und Parametrierung von Kommunikationssystemen beherrschen;
- fachbezogene Normen und Vorschriften verwenden.

### **Lehrstoff:**

#### 2. Klasse:

Kommunikationstechnik:

Grundlagen; Prinzip der Vermittlungssysteme; Verbindungsaufbau und Wählverfahren; Geräte.

Audio- und Videotechnik:

Elektroakustik; Wandler (Mikrophon, Lautsprecher); Pegelmessung; Signalverarbeitung (Filtern, Mischen); Aufzeichnungsverfahren.

Schaltungstechnik:

Zweipole, Vierpole; Bodediagramm; Resonanz; Filter.

#### 3. Klasse:

Schaltungstechnik:

Verstärker; Oszillatoren; Filter.

Übertragungstechnik:

Grundlagen; unsymmetrische und symmetrische Leitungen; optische Übertragungstechnik.

Hochfrequenztechnik:

Grundlagen; Bauelemente der HF-Technik; elektromagnetische Wellen; Einführung in die Antennen- und Satellitentechnik.

Rundfunk- und Fernsehtechnik:

Modulation und Demodulation; Grundlagen des analogen und digitalen Rundfunks; Einführung in die Fernsehtechnik.

#### 4. Klasse:

Hochfrequenztechnik:

Spezielle Modulations-, Demodulations- und Übertragungstechniken; zellulare Funkssysteme.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Grundlagen der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV); Messtechnik der EMV; Entstörungstechnik.

Kommunikationstechnik:

Mobile Kommunikation; aktuelle Verfahren und Geräte.

## 17. FERTIGUNGSTECHNIK UND KONSTRUKTIONSLEHRE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Eigenschaften, Verwendung und Bearbeitung der in der Elektronik gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Fertigungsverfahren der Elektronik kennen;
- Baugruppen und Geräte der Elektronik dimensionieren und unter weitgehendem CAD-Einsatz konstruieren zu können;
- praxisnahe Konstruktionshilfen bedienen und einsetzen können sowie Fertigungsunterlagen erstellen können;

- fachspezifische Messaufgaben planen und durchführen können;
- fachbezogene Vorschriften und Normen anwenden können.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Werkstoffe der Elektronik:

Eigenschaften und Einsatzgebiete technischer Werkstoffe.

Fertigungsverfahren der Elektronik:

Elektronikbezogene Feinwerktechnik; Leiterplattentechnologie; Bestückungs- und Löttechniken; Verbindungstechniken.

Fertigungsunterlagen:

Technische Freihandzeichnungen, Konstruktionsunterlagen mittels CAD.

2. Klasse:

Elektronische Bauelemente:

Bauformen, Kenn- und Grenzwerte, Grundsaltungen.

Fertigungsunterlagen:

Erstellung nach vorgegebenen Schaltungen und Baugruppen mittels CAD.

3. Klasse:

Elektromechanische Komponenten:

Auswahl und Einsatzkriterien, Funktion.

Elektronische Baugruppen:

Dimensionierung, Funktionsanalyse, Simulation mit facheinschlägiger Software; Erstellung von Fertigungsunterlagen mittels CAD.

4. Klasse:

Produktentwicklung:

Entwicklung von Hard- und Software unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte mittels CAD und computergestützter Entwicklungswerkzeuge; Dokumentation und Präsentation.

Projektentwicklung:

Projektmanagementmethoden; Qualitätssicherung.

## 18. LABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- Schaltungs- und Messaufgaben fächerübergreifend durchführen, auswerten und dokumentieren können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeigneten Methoden und Geräte auswählen und einsetzen können;
- Aufgaben selbständig und im Team lösen können;
- fachbezogene Vorschriften und Normen anwenden können.

**Lehrstoff:**

3. Klasse:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenstände „Grundlagen der Elektronik“, „Physik des Fachgebietes“, „Industrielle Elektronik“, „Computer und Netzwerktechnik“ sowie „Telekommunikation und Hochfrequenztechnik“.

4. Klasse:

Übungen aus den Themenbereichen der Pflichtgegenständen „Industrielle Elektronik“, „Computer und Netzwerktechnik“ sowie „Telekommunikation und Hochfrequenztechnik“.

## 19. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Entwicklungs-, Mess- und Prüfaufgaben, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, unter besondere Berücksichtigung des Qualitätsmanagements einer technisch richtigen Lösung zuführen und diese computerunterstützt dokumentieren können;
- einschlägige programmierbare Systeme konfigurieren, programmieren, testen und warten können;
- Kalkulationen für gewerbliche und industrielle Betriebe durchführen können;
- Aufgaben selbständig und im Team unter Beachtung der einschlägigen Normen und Vorschriften lösen und die Ergebnisse zeitgemäß darstellen und präsentieren können.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Mikroelektronik:

Erstellen einfacher Programme für Mikrocontroller.

Industrielle Elektronik:

Entwicklung, Programmierung und Test von Automatisierungssystemen.

Prozessvisualisierung.

Nieder- und Hochfrequenztechnik:

Messungen und Justierarbeiten an Geräten der NF- und HF-Technik; Gemeinschaftsantennenanlagen;

Untersuchung der elektromagnetischen Verträglichkeit und Störsicherheit elektronischer Geräte und Anlagen.

Computer- und Netzwerktechnik:

Administration, Konfiguration, Dokumentation und Wartung von Computernetzwerken.

## 20. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Grundausbildung:

Mechanik: Manuelle und maschinelle Bearbeitung von facheinschlägigen Werkstoffen; Kennenlernen und verwenden feinmechanischer Bauelemente; Grundlagen von Drehen und Fräsen; Anwendung facheinschlägiger Messgeräte.

Elektrotechnik: Anwendung facheinschlägiger Messgeräte; Aufbau, Inbetriebnahme und Fehlersuche an Grundschaltungen der Elektroinstallation; Sicherheit in elektrischen Anlagen.

Elektronik: Bauformen und Kennzeichnung von elektronischen Bauelementen; Verbindungstechnik der Elektronik; Aufbau und Inbetriebnahme von elektronischen Schaltungen; Anwendung facheinschlägiger Messgeräte.

Kunststofftechnik:

Manuelle und maschinelle Bearbeitung von Kunststoffhalbzeugen; Klebetechnik und Oberflächenbehandlung.

2. Klasse:

Elektronik:

Aufbau, Inbetriebnahme und Prüfung von Analog- und Digitalschaltungen; Anwendung komplexer Messgeräte.

Computer- und Netzwerktechnik:

Zurichten, Verlegen und Prüfen von Datenleitungen und Kabeln; Montage und Inbetriebnahme von Computersystemen; Installation von Betriebssystemsoftware.

Kommunikationstechnik:

Anwendung von Baugruppen der Kommunikationstechnik; Kennenlernen der wichtigsten Verkabelungssysteme, Verteileranschlusstechniken und Anschlussdosen; Aufbau von und Messungen an analogen und digitalen Kommunikationseinrichtungen.

Gerätebau:

Fertigung und Inbetriebnahme elektronischer Geräte; Gehäusetechnik; Leiterplattentechnik.

Installationstechnik:

Niederspannungsinstallation; Aufbau, Inbetriebnahme und Reparatur von Verteil-, Sicherungs- und Schalteinrichtungen sowie elektrischer Anlagen; Anwenden elektrischer und mechanischer Schutzmaßnahmen; Anschließen und Inbetriebnahme von Stromverbrauchern, Mess-, Schalt- und Steuerungsgeräten.

3. Klasse:

Nieder- und Hochfrequenztechnik:

Einstellen und Prüfen von Geräten der Elektroakustik, Rundfunk-, Fernseh-, Audio- und Videotechnik; Anfertigen von Baugruppen.

Elektronik:

Herstellen von Grundsaltungen, Bau und Inbetriebnahme analoger und digitaler Systeme; Reparatur von elektronischer Geräten.

Computer- und Netzwerktechnik:

Konfiguration von Computerkomponenten; Schnittstellen; Datenübertragungseinrichtungen; Fehlersuche an Computersystemen; Netzwerkkomponenten; Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme von Datennetzen inklusive Systemsoftware.

Kommunikationstechnik:

Grundlagen von Kommunikationssystemen; analoge und digitale Festnetzkommunikation.

Industrielle Elektronik:

Sensorik; Elektropneumatik; Aufbau und Inbetriebnahme festverdrahteter und programmierbarer Steuerungen.

4. Klasse:

Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung; Kalkulation und Nachkalkulation; computerunterstütztes Erstellen von Fertigungsunterlagen; Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung; technische Präsentation von Produkten.

Nieder- und Hochfrequenztechnik:

Aufbau, Reparatur und Wartung von Geräten und Systemen der Antennen- und Funktechnik; Verstärker- und Übertragungstechnik.

Kommunikationstechnik:

Mobile Kommunikationssysteme. Digitale Vermittlungs- und Übertragungstechnik.

Industrielle Elektronik:



Aufbau, Programmierung, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfung von steuerungs- und regelungstechnischen Systemen. Industrielle Bussysteme.

1. bis 4. Klasse:

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Schutzmaßnahmen; Unfallverhütungsvorschriften.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## FACHSCHULE FÜR MASCHINEN- UND FERTIGUNGSTECHNIK

I. STUDENTAFEL <sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse					
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	3	2	2	2	9	(I)
3. Englisch	2	2	1	1	6	(I)
4. Geschichte und politische Bildung	2	-	-	-	2	III
5. Geografie und Wirtschaftskunde	1	-	-	-	1	(III)
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	3	2	1	-	6	(I)
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II
9. Physik des Fachgebietes	-	-	2	-	2	II
10. Angewandte Informatik	-	2	-	-	2	I
11. Wirtschaft und Recht	-	-	1	2	3	III
12. Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I
13. Mechanik	2	2	-	-	4	(I)
14. Fertigungstechnik	2	2	2	2	8	I
15. Maschinenelemente	2	2	2	-	6	I
16. Elektrotechnik <sup>2</sup>	-	-	2	2	4	I
17. Werkzeugbau und Vorrichtungsbau	-	-	2	2	4	I
18. Konstruktionsübungen	2	3	3	3	11	I
19. Werkstättenlaboratorium	-	-	-	4	4	III
20. Werkstätte und Produktionstechnik	9	14	14	14	51	IV
Gesamtwochenstundenzahl	34	37	36	37	144	

  

B. Pflichtpraktikum	Wochenstunden				
	1.	2.	3.	4.	
					mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse

  

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.1 Freigegegenstände</b>					
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I
Schweißtechnik	-	-	2	-	I
Metallbau	-	-	-	2	I
<b>C.2 Unverbindliche Übungen</b>					
Bewegung und Sport	1	1	1	1	IVa

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Einschließlich Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.3 Förderunterricht</b> <sup>3</sup> „Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Maschinen- und Fertigungstechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der technischen Ausbildung sind die Mechanik und Fertigungstechnik sowie der Werkzeug- und Vorrichtungsbau. Die Absolventen und Absolventinnen sollen durch die praktische Ausbildung besonders befähigt werden, Aufgaben in der Fertigung sowie der Einrichtung und Inbetriebnahme von Fertigungsanlagen und in der Konstruktion und Herstellung von Vorrichtungen und Werkzeugen zu übernehmen. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion und Fertigung, in Werkstätte und Laboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über die Fertigungsprozesse und die dabei verwendeten Werkstoffe, Maschinen und Anlagen durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene Allgemeinbildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Fertigungstechnik sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von metallischen Werkstoffen und Kunststoffen sowie die Herstellung von komplexen Werkstücken auf dafür geeigneten Maschinen und Fertigungseinrichtungen,
- manuelle und maschinelle Herstellung von komplexen Werkzeugen und Vorrichtungen,
- Montage, Wartung und Betreuung von fertigungstechnischen Komponenten, Anlagen und Systemen,
- Inbetriebnahme und der Test von fertigungstechnischen Maschinen und Anlagen,
- Wartung und Instandhaltung von fertigungstechnischen Systemen unter Einsatz von Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren, die Feststellung von Fehlfunktionen und die Behebung von Störungsursachen,
- Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements,
- zweckmäßige Verwendung aktueller Hard- und Software der CAD/CAM-Technik.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereiche der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Fertigungstechnik insbesondere befähigt werden,

- praktische Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform auszuführen,
- Arbeitsaufträge sowohl eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten zu erledigen,
- sich in den für den Maschinenbau relevanten Bereichen selbstständig weiterzubilden sowie

<sup>3</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

- mit Kunden und Lieferanten zu kommunizieren, einfache Dokumentationen zu verfassen und auch englischsprachige Dokumentationen und Fachliteratur zu verstehen.

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Fertigungstechnik liegen in den Bereichen der Produktions- und Verarbeitungstechnik, der Einzel- und Serienfertigung, des Werkzeug- und Vorrichtungsbau sowie der CAD/CAM-Technik. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten in der Konstruktion, Fertigung, Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung im Vordergrund.

Auch die Anwendung von Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen (PPS-Systemen), Wartungs- und Reparaturaufgaben, die Fehlersuche und Fehleranalyse bei Fertigungsmaschinen zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen sind ein integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Wirtschaft und Recht“ und „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage 1.

#### **9. PHYSIK DES FACHGEBIETES**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Arbeitsgebiete und Methoden der technischen Mechanik kennen;
- die Grundgesetze der Mechanik auf Probleme des Fachgebietes anwenden können.

##### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Hydrostatik und Strömungslehre:

Grundbegriffe, Grundgesetze.

Anwendungen aus dem Fachgebiet:

Beispiele zur Kinematik, Dynamik, Wärmelehre, Hydrostatik und Strömungslehre.

#### **10. ANGEWANDTE INFORMATIK**

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten Klasse in Anlage 1.

#### **13. MECHANIK**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- physikalische Vorgänge beschreiben und ihre Gesetzmäßigkeiten erklären können;
- mechanisch-technische Berechnungen durchführen können;

- die Grundgesetze der Mechanik in Aufgaben der Fachrichtung anwenden können.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Statik:

Gleichgewicht von Kräften, Resultierende; Zentrales ebenes Kräftesystem; Allgemeines Kräftesystem. Freimachen von Bauteilen.

Schwerpunktlehre:

Flächen und Linienschwerpunkt.

Reibung:

Haft- und Gleitreibung; Reibung an Maschinenteilen.

Einführung in die Festigkeitslehre:

Begriffe, Spannung, Schnittgrößen.

2. Klasse:

Festigkeitslehre:

Beanspruchungsarten (Zug, Druck, Abscherung, Pressung), Flächenmomente 2. Grades, Widerstandsmomente, Biegung, Torsion, Gestaltfestigkeit, Dauerfestigkeit, Vergleichsspannung.

#### 14. FERTIGUNGSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Arten und Eigenschaften und die Bearbeitungsmöglichkeiten von Werkstoffen kennen;
- Werkstoffprüfverfahren kennen und anwenden können;
- die Fertigungsverfahren der Metallbearbeitung und Kunststofftechnik gründlich kennen;
- eine zweckmäßige Werkstoffauswahl und Wahl des Bearbeitungsverfahrens treffen können.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Fertigungsverfahren:

Grundlagen der manuellen und maschinellen Standardbearbeitungsverfahren; Maschinen und Geräte; Grundlagen der Messtechnik.

Werkstoffe:

Arten, Auswahl- und Einsatzkriterien.

2. Klasse:

Werkstoffe:

Normgerechte Bezeichnung, Auswahl für verschiedene Einsatzbereiche.

Wärmebehandlung von Stahl.

Nichteisenmetalle:

Wärmebehandlung, Fertigungsverfahren.

Kunststoffe und Kunststoffbearbeitung:

Polymere, Grundlegende Verfahren der Kunststoffbearbeitung.

Spanlose Fertigung:

Vertiefung der Verfahren, Maschinen und Werkzeuge.

Grundlagen der CNC-Technik.

3. Klasse:

Spanende Fertigung:

Vertiefung der Verfahren, Maschinen und Werkzeuge. CNC-Technik. Schneidstoffe, Standzeit, Verschleiß, Kühlschmierstoffe. Werkzeugauswahl, Werkzeugaufnahme, Werkzeugsysteme, Sonderwerkzeuge.

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und nicht zerstörende Werkstoffprüfung.

Pulvermetallurgie.

Kunststoffe:

Verfahren der maschinellen Kunststoffverarbeitung, Anwendungen.

Metallbau:

Stahl- und Leichtbaukonstruktion, Korrosionsschutz.

4. Klasse:

Sonderverfahren und Sondermaschinen.

Spannsysteme:

Arten, Anwendungen, Schnellspannsysteme.

Flexible Fertigung:

Automatisierung, Ausbaustufen.

CNC-Technik:

Bearbeitungszentren, Konzepte, Einsatzgebiete, Wirtschaftlichkeit.

Stahlbaunorm.

## 15. MASCHINENELEMENTE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die im Fachgebiet gebräuchlichsten Maschinenelemente kennen und grundlegend dimensionieren können;
- das erworbene Wissen mit den Anforderungen aus anderen maschinenbaulichen Aufgaben vernetzen und in Bezug setzen können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Toleranzen, Oberflächen, Bolzen, Stifte, Federn, Keile; Gewindearten, Schrauben, Muttern, Sicherungselemente; Ausführung und konstruktive Gestaltung von Schweißverbindungen, Lötverbindungen und Klebeverbindungen.

2. Klasse:

Toleranzen und Passungen.

Gleitlager und Wälzlager:

Bauarten, Berechnung, Konstruktion, Gestaltung; Dichtungen.

Achsen und Wellen:

Einteilung, Lagerung, Konstruktion, Gestaltung, Berechnung; Wellen und Nabenverbindungen.

Kupplungen:

Kraft- und formschlüssige Kupplungen.

Lösbare und unlösbare Verbindungen:

Schraubverbindungen, Schweißverbindungen, Berechnungen.

3. Klasse:

Schaltkupplungen.

Fluidtechnik:

Pneumatik, Hydraulik.

Federn und Dämpfungselemente:

Auswahl, Berechnung, Dimensionierung.

Zahnräder:

Einstufige, mehrstufige, schaltbare Rädergetriebe.  
Zugmitteltriebe:  
Riemen und Ketten; Elemente der Fördertechnik.  
Rohrleitungs- und Befestigungstechnik.

## 16. ELEKTROTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für das Verständnis der technischen Anwendungen wichtigen Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik und Mess-, Steuer- und Regelungstechnik kennen;
- einfache elektrotechnische Probleme mathematisch erfassen können;
- einen Überblick über die im Fachgebiet eingesetzten Energie- und Informationssysteme erhalten.

### **Lehrstoff:**

#### 3. Klasse:

Gleichstromtechnik:

Grundgrößen und Grundgesetze, Schaltungen von Widerständen, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Spannungsteiler, reale Spannungsquellen, Berechnungen.

Kondensatoren:

Ladung, Kapazität, Bauteilverhalten bei veränderlichen Spannungen und Strömen. Berechnungen.

Magnetisches Feld und Spulen:

Felderzeugung, Kraftwirkung, Materialverhalten, Induktion, Induktivität, Bauteilverhalten von Induktivitäten bei veränderlichen Spannungen und Strömen. Berechnungen.

Wechselstrom:

Frequenz, Periodendauer, Phasenverschiebung, Effektivwert. Wechselstromwiderstand, Berechnung von Stromkreisen, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsberechnung.

Drehstrom:

Drehstromnetz, Sternschaltung, Dreieckschaltung, Leistung von Drehstromverbrauchern, Berechnungen.

Grundlagen der Messtechnik:

Grundbegriffe der Messtechnik, Messung elektrischer Größen, Messung nichtelektrischer Größen, digitale Messtechnik.

Installationen:

Schaltzeichen, Grundsaltungen, Leiterbezeichnungen, Dimensionierung von Anschlussleitungen, Leitungsschutz.

#### 4. Klasse:

Installationen:

Schutzmaßnahmen und Schutzklassen von Geräten.

Bauelemente der Elektronik:

Halbleiter, Dioden, Transistoren, praktische Schaltungsbeispiele.

Elektrische Antriebe:

Gleichstrommotoren, Asynchronmotoren, Drehzahlsteuerung, Synchronmotor, Schrittmotor, Motorauswahl, Motorschutz.

Leistungselektronik:

Bauelemente, Phasenanschnittsteuerung, Frequenzumrichter, Anwendungen.

Digitaltechnik und Steuerungstechnik:

Grundstrukturen, Kombinatorische Logik, Sequentielle Logik, Ablaufsteuerungen, Technologien der Steuerungstechnik (elektromechanische, pneumatische, hydraulische und elektronische Steuerungen). SPS-Programmierung. Sicherheitsaspekte.

Regelungstechnik:

Struktur des Regelkreises, Charakterisierung von Regelstrecken, Regler, Parametrierung von Reglern, Stabilität von Regelkreisen.

## 17. WERKZEUGBAU UND VORRICHTUNGSBAU

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Werkzeuge und Vorrichtungen der spanabhebenden und spanlosen Fertigung sowie der Kunststoffverarbeitung kennen;
- Werkzeuge und Vorrichtungen nach der Wirtschaftlichkeit ihres Einsatzes beurteilen können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundlagen des Vorrichtungsbaues:

Bestimmen von prismatischen und zylindrischen Werkstücken; Spannen; Bestimm- und Spannelemente; Normen.

Vorrichtungsbauarten:

Vorrichtungen zur Zerspanung, Fügevorrichtung, Sondervorrichtungen.

4. Klasse:

Grundlagen der Schneid- und Stanztechnik, Bauarten und Komponenten von Stanzwerkzeugen; Biegetechnik, Ziehtechnik; Druck-, Schleuder- und Spritzgusswerkzeuge; Formenbau.

## 18. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- selbstständig Bauelemente, Baugruppen und Geräte dimensionieren und mit CAD-Unterstützung konstruieren können;
- die nach dem Stand der Technik erforderlichen Dokumente und Fertigungsunterlagen erstellen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen ausführen können;
- im Rahmen fächerübergreifender Projekte erworbenes Wissen verknüpfen können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Zeichengeräte, Zeichenregeln; Zeichnung in Ansichten, Bemaßung; prismatische Teile mit Maßtoleranzen, Drehteile mit Maßtoleranzen; Schnittdarstellungen; einfache Teile aus der Konstruktionspraxis, Modellaufnahme, normgerechte Werkzeichnung, Zeichnungen für den fachpraktischen Unterricht.

2. Klasse:

Schraubverbindungen, inklusive Stückliste; Baugruppe für drehende Bewegung mit Stückliste und Werkzeichnung (fertigungsgerecht); Baugruppe mit Anwendung von Verbindungselementen; fachspezifische Baugruppe; Schweißbaugruppe, Einzelteile, Schweißzeichnung, Schweißsymbole mit Verfahren.

3. Klasse:

Baugruppen:

Vorrichtung mit Anwendung von Verbindungselementen; Wellenlagerung mit Lagerarten und -typen; fachspezifische Projekte.

4. Klasse:

Methoden:

Vertiefungen in Entwurf, Berechnung, Konstruktion und Kalkulation. Technische Beschreibung und Dokumentation. Projektorganisation.

Projekte:



Baugruppen aus dem Fachgebiet.

## 19. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Mess-, Prüf- und Steuerungsaufgaben durchführen und dokumentieren können;
- an der Lösung von Problemen des Fachgebietes, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, mitwirken können;
- praxisnahe Projekte mit den Instrumenten der Planung, Kostenrechnung, Fertigung und Qualitätssicherung unter Verwendung einschlägiger Software durchführen können.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Programmgesteuerte Werkzeugmaschinen:

Rechnergestützte Programmierung, CNC-Programme mit steigendem Schwierigkeitsgrad, CAD-CAM.

Arbeitsvorbereitung:

Rechnergestützte Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung und Auftragserstellung, Lager- und Materialverwaltung, Berechnung der Produktionskosten, PPS-Systeme, CAD-CAM-Kopplung.

Steuerungs- und Regelungstechnik:

Logische Grundfunktionen, Schaltplanentwurf, Arbeiten mit frei programmierbaren Steuerungen, Inbetriebnahme und Reparatur von Steuerungen.

Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung:

Messen mit mechanischen und elektronischen Messeinrichtungen, Qualitätsdaten, Prüfungsablauf, Fehlerbehebung, Qualitätsberichte.

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

## 20. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Grundausbildung:

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung, Unfallverhütung, spanende Bearbeitung von Hand und mit konventionellen Maschinen (Bohren, Sägen, Drehen, Fräsen), Kennen von Montage- und Handwerkzeugen, deren Anwendung und Handhabung.

Mechanische Werkstätte:

Zerspanende Bearbeitung verschiedener Werkstoffe nach Anriss und Maß unter Einhalten vorgegebener Toleranzen; Längs-, Plan- und Innendrehen; Einstechen, Abstechen, maschinelles Gewindeschneiden.

Blechbearbeitung:

Stanzen, Schneiden; Verbindungstechniken: Nieten, Löten; Oberflächenschutz.

Schmiede:

Schmieden von Hand, Gesenkschmieden, Glüh- und Härtearbeiten.

2. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Drehen an konventionellen Drehmaschinen, Dreharbeiten mit verschiedenen Werkzeugen und mit steigender Genauigkeit; Fräsen an konventionellen Fräsmaschinen, Fräsarbeiten mit verschiedenen Werkzeugen und mit steigender Genauigkeit; Bohren, Senken, Reiben; Arbeiten an programmgesteuerten Maschinen.

Schweißerei:

Sicherheitsvorschriften; Gasschmelz-, Elektro- und Schutzgasschweißen; Hartlöten; Trennen.

Blechbearbeitung:

Arbeiten an Blechbearbeitungsmaschinen; Punktschweißen; Stahlbauarbeiten; Oberflächenschutz gegen Korrosion; Klebarbeiten.

Montage:

Zerlegen und Zusammenbau sowie Prüfen, Instandsetzen und Einstellen von Maschinen oder Baugruppen, von Geräten oder Fahrzeugen; Feststellen und Beheben von mechanischen Störungen.

Formenbau:

Modellbau (Anfertigen von Modellen aus verschiedenen Werkstoffen); Gießerei (Formsandaufbereitung, Gießen, Gussputzen); Kunststoffverarbeitung (Verarbeitung thermoplastischer Halbzeuge und duroplastischer Faserverbundwerkstoffe).

3. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Konventionelle Bearbeitungsverfahren mit steigendem Schwierigkeitsgrad, Bearbeitungsverfahren mit programmgesteuerten Maschinen, manuelles Programmieren, rechnergestütztes Programmieren, Arbeiten mit verschiedenen Zerspanungsleistungen, Zerspanungsoptimierung, Herstellen von Vorrichtungen und Werkzeugen.

Elektrotechnik:

Sicherheit, Installationstechnik, elektrische Schaltungen.

Metallbau:

Stahlkonstruktionen, Verarbeitung von Edelstahl.

Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßige Hard- und Softwarekomponenten.

4. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Bearbeitungsverfahren mit gehobenem Schwierigkeitsgrad, rechnergesteuerte Programmierung von numerisch gesteuerten Maschinen im 2D/3D Bereich, Erstellung von Werkzeugbibliotheken.

Elektrotechnik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik:

Elektrische Maschinen, Pneumatik, Hydraulik, SPS, Messtechnik. Anwendungen der Elektrotechnik und Elektronik im Maschinenbau.

Werkzeugbau:

Stanz-, Biege- und Tiefziehwerkzeuge, Formenbau.

Montage:

Zerlegen und Zusammenbau von Maschinen, Baugruppen und Anlagen; Justieren, Prüfen und Instandsetzen, Feststellen und Beheben von Störungen.

Metallbau:

Stahlkonstruktionen, Metallfenster, Metalltüren, Metalltore und Metallfassaden.

Computerwerkstätte:

Auf- und Umrüstung, Wartung und Reparatur, Treiberinstallation, Datensicherheit und Virenschutz, Fehlerdiagnose.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

### **SCHWEISSTECHNIK**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Schweißverbindungen entsprechend den einschlägigen Vorschriften ausführen können;
- auf das Ablegen von Schweißerprüfungen vorbereitet werden.

#### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Einschlägige Schweißverfahren zur Vorbereitung auf eine Schweißerprüfung.

### **METALLBAU**

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

Der Schüler/die Schülerin soll Metallkonstruktionen entsprechend den einschlägigen Vorschriften planen und dimensionieren können.

#### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Bauphysik, einschlägige Normen, Stahlbau, Metallfenster, Metalltüren, Metalltore, Metallfassaden.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## FACHSCHULE FÜR MASCHINEN- UND ANLAGENTECHNIK

I. STUDENTAFEL <sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse						
	1.	2.	3.	4.			
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)	
2. Deutsch und Kommunikation	3	2	2	2	9	(I)	
3. Englisch	2	2	1	1	6	(I)	
4. Geschichte und politische Bildung	2	-	-	-	2	III	
5. Geografie und Wirtschaftskunde	1	-	-	-	1	(III)	
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)	
7. Angewandte Mathematik	3	2	1	-	6	(I)	
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II	
9. Physik des Fachgebietes	-	-	2	-	2	II	
10. Angewandte Informatik	-	2	-	-	2	I	
11. Wirtschaft und Recht	-	-	1	2	3	III	
12. Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I	
13. Mechanik	2	2	-	-	4	(I)	
14. Fertigungstechnik	2	2	2	2	8	I	
15. Maschinenelemente	2	2	2	-	6	I	
16. Elektrotechnik <sup>2</sup>	-	-	2	2	4	I	
17. Maschinen und Anlagen	-	-	3	3	6	I	
18. Konstruktionsübungen	2	3	3	3	11	I	
19. Werkstättenlaboratorium	-	-	-	4	4	III	
20. Werkstätte und Produktionstechnik	9	13	14	13	49	IV	
Gesamtwochenstundenzahl	34	36	37	37	144		

  

B. Pflichtpraktikum	mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse				

  

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.1 Freigegegenstände</b>					
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I
Schweißtechnik	-	-	2	-	I
Metallbau	-	-	-	2	I
<b>C.2 Unverbindliche Übungen</b>					
Bewegung und Sport	1	1	1	1	IVa

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Einschließlich Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.3 Förderunterricht</b> <sup>3</sup> „Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Maschinen- und Anlagentechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der technischen Ausbildung sind die Mechanik sowie die Maschinen- und Anlagentechnik. Die Absolventen und Absolventinnen sollen durch die praktische Ausbildung besonders befähigt werden, Aufgaben in der Fertigung, in der Montage, in der Anlagenwartung, im Maschinen- und Anlagenservice und im Kundendienst zu übernehmen. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion, Montage und Inbetriebnahme, in Werkstätte und Laboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Maschinen und Anlagen durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene Allgemeinbildung eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Anlagentechnik sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von metallischen Werkstoffen und Kunststoffen sowie die Herstellung von komplexen Werkstücken und Anlagenbauteilen,
- manuelle und maschinelle Herstellung von mechanischen Baugruppen der Anlagentechnik,
- Montage von mechanischen, pneumatischen, hydraulischen und steuerungstechnischen Komponenten und Systemen zu funktionsgerechten Einheiten im Maschinen- und Anlagenbau,
- Inbetriebnahme, die Programmierung und Einstellung von maschinen- und anlagentechnischen Teilsystemen sowie von Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungseinrichtungen,
- Wartung und Instandhaltung von Maschinen und Anlagen, die Feststellung von Fehlfunktionen und die Behebung von Störungen unter Einsatz geeigneter Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren,
- Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements,
- zweckmäßige Verwendung aktueller steuerungstechnischer Hard- und Software der Maschinen- und Anlagentechnik.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereiche der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Anlagentechnik insbesondere befähigt werden,

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

Tätigkeitsfelder:

---

<sup>3</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

Die Einsatzgebiete der Absolventen und der Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Anlagentechnik liegen in den Bereichen Verfahrenstechnik, Wärme- und Klimatechnik und Umwelttechnik. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten in der Fertigung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Wartung von Komponenten, Maschinen und Anlagen im Vordergrund.

Auch die Programmierung und Parametrierung von Steuerungen, die Fehlersuche, Fehlerdiagnose und Fehlerbeseitigung in Anlagensteuerungen, die Dokumentation von Maschinen und Anlagen mittels einschlägiger Software sowie die Erstellung von Betriebsanleitungen und Wartungsplänen zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen sind ein integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Wirtschaft und Recht“ und „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage 1.

„Physik des Fachgebietes“: Siehe Anlage 1.1.5.

„Angewandte Informatik“: Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten Klasse in Anlage 1.

„Mechanik“, „Fertigungstechnik“, „Maschinenelemente“ und „Elektrotechnik“: Siehe Anlage 1.1.5.

#### **17. MASCHINEN UND ANLAGEN**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die wichtigsten Leitungselemente und deren Verbindungsmöglichkeiten kennen und in Pneumatik und in Hydraulikinstallationen einsetzen können;
- Schaltpläne für hydraulische und pneumatische Steuerungen entwerfen können;
- die wesentlichen Bauteile und Baugruppen der Fördertechnik kennen und für einfache Anwendungsfälle auslegen können;
- die mechanischen und physikalischen Grundlagen für die Funktion der Kraft- und Arbeitsmaschinen kennen und deren sinnvollen Einsatz verstehen;
- die mechanischen und physikalischen Grundlagen für die Funktion der Kälte-, Wärme- und Lüftungsanlagen kennen und deren sinnvollen Einsatz verstehen.

##### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Installationstechnik:

Leitungselemente (Rohre, Rohrverbindungen, Absperrorgane); Entwurf von Schaltplänen für hydraulische und pneumatische Steuerungen. Konzeption der Verrohrung.

Fördertechnik:

Bauelemente (Seile, Seiltriebe, Ketten, Kettentriebe, Bremsen, Laufräder, Schienen, Anschlagmittel); Unstetigförderer und Stetigförderer (Übersicht). Sicherheitsvorschriften.

#### 4. Klasse:

Kraft- und Arbeitsmaschinen:

Aufbau, Funktion, Betriebsverhalten und Einsatz von Pumpen, Wasserturbinen, Gas- und Dampfturbinen, Wärmekraftanlagen.

Haustechnik:

Betrieb und Einregulierung einfacher Systeme in der Haustechnik. Aufbau, Funktion, Betriebsverhalten und Verwendung von Kälteanlagen und Wärmepumpen.

### 18. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Siehe Anlage 1.1.5.

#### **Lehrstoff:**

##### 1. Klasse und 2. Klasse:

Siehe Anlage 1.1.5.

##### 3. Klasse:

Baugruppe mit Anwendung von Verbindungselementen, Baugruppe Wellenlagerung, fachspezifische Baugruppe.

##### 4. Klasse:

Methoden:

Vertiefungen in Entwurf, Berechnung, Konstruktion und Kalkulation. Technische Beschreibung und Dokumentation. Projektorganisation.

Projekte:

Baugruppen aus dem Fachgebiet.

### 19. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Mess- und Prüfaufgaben durchführen und dokumentieren können;
- an der Lösung von Problemen des Fachgebietes, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, mitwirken können;
- praxisnahe Projekte mit den Instrumenten der Planung, Kostenrechnung, Fertigung und Qualitätssicherung unter Verwendung einschlägiger Software durchführen können.

#### **Lehrstoff:**

##### 4. Klasse:

CNC:

Rechnergestützte Programmierung, Einsatz verschiedener Werkzeuge an der Maschine, CAD-CAM.

Steuerungstechnik:

Bausteine, logische Grundfunktionen, Schaltplandesign; Signalaufnahme und Signalverarbeitung, fest verdrahtete und frei programmierbare Steuerungen; Erarbeiten von Lösungsmöglichkeiten komplexer industrieller Steuerungsaufgaben an hydraulischen- und pneumatischen Anlagen.

Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung:

Messen mit mechanischen und elektronischen Messeinrichtungen, Qualitätsdaten, Prüfungsablauf, Fehlerbehebung, Qualitätsberichte.

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

Arbeitsvorbereitung:

Rechnergestützte Arbeitsplanung, Arbeitssteuerung und Auftragserstellung, Lager- und Materialverwaltung, Berechnung der Produktionskosten, PPS-Systeme, CAD/CAM-Kopplung.

Gebäudetechnik:

Brennersysteme, Aufbau und Montage, Brennereinstellung, Rauchgasmessung, Warmwasseraufbereitung und Heizungssysteme, Aufbau von Wärmepumpen. Inbetriebnahme und Wartung von Lüftungsanlagen.

Anlagenhydraulik.

## 20. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

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

Siehe Anlage 1.1.5.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse und 2. Klasse:

Siehe Anlage 1.1.5.

3. Klasse:

Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßigen Hard- und Softwarekomponenten.

Mechanische Werkstätte:

Drehen (Kegeldrehen, Formdrehen, Profildrehen, Gewindedrehen), Verwendung verschiedener Werkstückspanner; Fräsen und Bohren (Rundfräsen, Profilfräsen, Formfräsen, Verzahnungen mit Teilapparat); Kennenlernen verschiedener Werkzeuge und Werkzeugformen. Arbeiten mit verschiedenen Zerspanungsleistungen, CNC-Drehen und Fräsen, manuelles Programmieren, rechnergestütztes Programmieren, Werkzeugfassung, Werkzeugverwaltung, Zerspanungsoptimierung.

Werkzeug und Vorrichtungsbau:

Herstellen von Werkzeugen und Vorrichtungen, Verwendung von genormten Bauteilen und Baugruppen.

Montage:

Zerlegen und Zusammenbau von Maschinen, Baugruppen und Geräten. Justieren. Prüfen und Instandsetzen, Feststellen und Beheben von mechanischen Störungen.

Metallbau:

Fertigung von Rahmen- und Stahlkonstruktionen.

Elektrotechnik:

Niederspannungsinallation (Zurichten und Verlegen von Leitungen, Herstellen von Verbindungen). Installationsschaltungen (Inbetriebnahme und Wartung von Verteil-, Sicherungs- und Schaltungseinrichtungen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen).

4. Klasse:

Computerwerkstätte:

Auf- und Umrüstung, Wartung und Reparatur, Treiberinstallation, Datensicherheit und Virenschutz, Fehlerdiagnose.

Mechanische Werkstätte:

Fräs-, Bohr- und Dreharbeiten mit gehobenem Schwierigkeitsgrad, rechnergestützte Programmierung von numerisch gesteuerten Maschinen im 2D- und 3D-Bereich, Erstellung von Werkzeugbibliotheken.

Anlagenbau:

Pneumatische und hydraulische Installationen (Kalt- und Warmbiegen, Einziehen und Aushalsen von Rohren einschließlich Wärmbehandlung; Rohrgewindeschneiden; Vorrichten, Verbinden und Zusammenbau von Rohrleitungen aus Stahl, Nichteisenmetallen und Kunststoff; Dichten und Schutzisolieren; Druckprüfung).

Werkzeug- und Formenbau:



Herstellen von Vorrichtungen und Werkzeugen (Schnitt-, Stanz- und Spritzgusswerkzeuge), Wärmebehandlung des Stahles, Härteprüfung, Schleifen und Abziehen von Schneidwerkzeugen. Rund-, Form- und Flachsleifen, Erodieren.

Elektrotechnik:

Visuelles Erkennen verschiedener elektronischer Bauteile. Aufbauen, Inbetriebnahme, Reparatur und Prüfen elektronischer Geräte und Systeme. Anschluss- und Verbindungstechnik. Anwendungen von Steuerungen und Sensoren aus dem Anlagenbau.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

„Schweißtechnik“ und „Metallbau“: Siehe Anlage 1.1.5.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## FACHSCHULE FÜR MASCHINEN- UND KRAFTFAHRZEUGTECHNIK

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

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse						
	1.	2.	3.	4.			
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)	
2. Deutsch und Kommunikation	3	2	2	2	9	(I)	
3. Englisch	2	2	1	1	6	(I)	
4. Geschichte und politische Bildung	2	-	-	-	2	III	
5. Geografie und Wirtschaftskunde	1	-	-	-	1	(III)	
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)	
7. Angewandte Mathematik	3	2	1	-	6	(I)	
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II	
9. Physik des Fachgebietes	-	-	2	-	2	II	
10. Angewandte Informatik	-	2	-	-	2	I	
11. Wirtschaft und Recht	-	-	1	2	3	III	
12. Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I	
13. Mechanik	2	2	-	-	4	(I)	
14. Fertigungstechnik	2	2	2	2	8	I	
15. Maschinenelemente	2	2	2	-	6	I	
16. KFZ-Elektrotechnik und -Elektronik <sup>2</sup>	-	-	2	2	4	I	
17. Kraftfahrzeugtechnik	-	-	2	2	4	I	
18. Konstruktionsübungen	2	3	3	3	11	I	
19. Werkstättenlaboratorium	-	-	-	4	4	III	
20. Werkstätte und Produktionstechnik	9	14	14	14	51	IV	
Gesamtwochenstundenzahl	34	36	37	37	144		

  

B. Pflichtpraktikum	mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse				

  

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.1 Freigegegenstände</b>					
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I
Schweißtechnik	-	-	2	-	I
<b>C.2 Unverbindliche Übungen</b>					
Bewegung und Sport	1	1	1	1	IVa

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Einschließlich Messtechnik.

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.3 Förderunterricht</b> <sup>3</sup> „Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Maschinen- und Kraftfahrzeugtechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der technischen Ausbildung sind die Mechanik, Kraftfahrzeugtechnik sowie Kraftfahrzeugelektrik und -elektronik. Die Absolventen und Absolventinnen sollen durch die praktische Ausbildung besonders befähigt werden, Aufgaben in der Montage, Reparatur, Wartung und Betreuung von kraftfahrtechnischen Geräten und Anlagen zu übernehmen. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Konstruktion, Montage, Reparatur und Wartung, in Werkstätte und Laboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Kraftfahrzeugen und kraftfahrtechnischen Anlagen durch den begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene Allgemeinbildung eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Kraftfahrzeugtechnik sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von in der Kraftfahrzeugtechnik verwendeten Werkstoffen,
- manuelle und maschinelle Herstellung von Baugruppen der Kraftfahrzeugtechnik,
- Montage und Installation kraftfahrzeugtechnischer Komponenten, Baugruppen und Systeme,
- Inbetriebnahme und der Test der Hard- und Software kraftfahrzeugtechnischer Baugruppen und Systeme sowie die Implementierung von Firmware,
- Wartung und Instandhaltung kraftfahrzeugtechnischer Baugruppen und Systeme, die Lokalisierung und Behebung von Fehlern mit aktuellen Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren,
- Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements,
- zweckmäßige Verwendung aktueller Hard- und Software der Kfz-Elektronik.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereiche der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Kraftfahrzeugtechnik insbesondere befähigt werden,

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

Tätigkeitsfelder:

---

<sup>3</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Maschinen- und Kraftfahrzeugtechnik liegen in den Bereichen der gewerblichen und industriellen Herstellung und Wartung kraftfahrzeugtechnischer Komponenten und Anlagen. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten in der Montage, Inbetriebnahme, Prüfung, Fehlerbehebung und Wartung im Vordergrund.

Auch die Konstruktion kraftfahrzeugtechnischer Teile und Baugruppen, die Arbeitsvorbereitung und die Qualitätssicherung zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen sind ein integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geschichte und politische Bildung“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Wirtschaft und Recht“ und „Betriebstechnik“:

Siehe Anlage 1.

„Physik des Fachgebietes“: Siehe Anlage 1.1.5.

„Angewandte Informatik“: Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten Klasse in Anlage 1.

„Mechanik“, „Fertigungstechnik“ und „Maschinenelemente“: Siehe Anlage 1.1.5.

#### **16. KFZ-ELEKTROTECHNIK UND -ELEKTRONIK**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für das Fachgebiet wichtigen Gesetze der Elektrotechnik und Elektronik kennen;
- einfache elektrotechnische Probleme mathematisch erfassen können;
- einen Überblick über die im Fachgebiet eingesetzten Energie- und Informationssysteme erhalten.

##### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Gleichstrom:

Berechnung von Gleichstromkreisen, Gleichspannungsquellen.

Elektromagnetismus:

Berechnung von magnetischen Kreisen; zeitlich veränderliche elektrische und magnetische Felder.

Wechselstrom:

Ströme und Spannungen im Wechselstromkreis, Berechnung von Wechselstromkreisen.

Wechsel- und Drehstrom:

Drehstromsystem, Leistung im Drehstromsystem. Funktionsweise und Verhalten der wichtigsten elektrischen Maschinen.

Bordnetz im Kraftfahrzeug:

Elektrische Maschinen und Aktoren im Kraftfahrzeug. Leistungselektronik im Kraftfahrzeug, elektronische und optoelektronische Bauelemente und deren Anwendung.

4. Klasse:

Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Grundsätzliche Struktur von Steuerungen und Regelungen. Erfassung und Übertragung von Information im Kraftfahrzeug, mikroelektronische Komponenten zur Informationsverarbeitung, Informationsverarbeitungssysteme im Kraftfahrzeug .

## 17. KRAFTFAHRZEUGTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Bauarten, den Aufbau, die Baugruppen, das Fahr- und Betriebsverhalten von Fahrzeugen und Motoren und die Methoden zu ihrer wirtschaftlichen Serienfertigung kennen;
- die Hauptabmessungen von Teilen einzelner Baugruppen unter Einbeziehungen der Randbedingungen berechnen und auslegen können;
- Entwicklungstendenzen in der Fahrzeug- und Motorentechnik kennen;
- die Arbeitsverfahren, die Leistungsregelsysteme, die Kraft- und Betriebsstoffe konventioneller und künftiger Antriebssysteme kennen;
- kraftfahrrechtliche und sicherheitstechnische Bestimmungen kennen.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundbegriffe:

Arten, Bauelemente und Arbeitsverfahren der Verbrennungskraftmaschinen und moderner Antriebsaggregate, Steuerdiagramme, Kennfelder, Kenngrößen, Leistung und Wirkungsgrad.

Bauprinzip von Motoren:

Kurbeltrieb, Zylinderanordnung, Massenkräfte und Massenausgleich, Steuerung von Zwei- und Viertaktmotoren.

Verbrennung:

Normale und abnormale Verbrennung, Verbrennungsablauf, Druckverlauf, Temperaturen. Betriebsverhalten von Otto- und Dieselmotoren.

Berechnung von Motoren:

Auslegung und Berechnung der Hauptabmessungen einzelner Bauteile.

Elemente der Fahrzeugtechnik:

Arten und Aufbau von Fahrzeugen; Räder, Reifen, Radaufhängung, Feder- und Dämpfungssysteme, Verzögerungseinrichtungen, alternative Antriebskonzepte, Fahrdynamik, Fahrwerksgeometrie, Fahrwiderstände. Fahrsicherheitssysteme.

4. Klasse:

Kraftübertragung:

Antriebsarten, Antriebskonzepte, Bauelemente des Antriebsstranges, erforderliche Momente und Leistungen für Antrieb und Bremsen.

Lenkung:

Lenkgeometrie, Lenksysteme, Bauelemente der Lenkung.

Energetische Umwandlungen:

Schmierung und Schmierstoffe, Kühlung, Aufladung, Abgasverhalten, Abgaszusammensetzung und Minimierung von Schadstoffen, Verbrennung, Kraft- und Betriebsstoffe, äußere und innere Gemischaufbereitung, Selbst- und Fremdzündung, Betriebsverhalten und Regelungen.

Relevante kraftfahrrechtliche und sicherheitstechnische Bestimmungen.

## 18. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Siehe Anlage 1.1.5.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse und 2. Klasse:

Siehe Anlage 1.1.5.

3. Klasse und 4. Klasse:

Konstruktion von Komponenten und Baugruppen des Kraftfahrzeugbaues unter Berücksichtigung der Lehrstoffbereiche der Pflichtgegenstände „Fertigungstechnik“, „Maschinenelemente“, „KFZ-Elektrotechnik und KFZ-Elektronik“ und „Kraftfahrzeugtechnik“.

## 19. WERKSTÄTTENLABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der Praxis des Fachgebietes anfallenden Mess- und Prüfaufgaben durchführen und dokumentieren können;
- an der Lösung von Problemen des Fachgebietes, die über den Rahmen der Werkstättenausbildung hinausgehen, mitwirken können;
- praxisnahe Projekte mit den Instrumenten der Planung, Kostenrechnung, Fertigung und Qualitätssicherung unter Verwendung einschlägiger Software durchführen können.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsplanerstellung, Arbeitssteuerung und Auftragserstellung, Lager- und Materialverwaltung, Abrechnung von Werkstättenaufträgen; rechnerunterstützte Arbeitsplanung; PPS-Anwendung; Vor- und Nachkalkulation mit aktueller Software (Schadenskalkulation).

Fahrzeug- und Motorenbau:

Emissionsmessungen, Prüfstandsmessungen, Messungen und Kontrollen mit Hilfe von Kraftfahrzeug-Diagnosegeräten.

Messen und Qualität:

Messen mit mechanischen und elektronischen Messeinrichtungen und Lehren, Messen mit praxisrelevanten Messsystemen; Qualitätsdaten, Prüfungsablauf, Fehlerbeseitigung und -meidung, kraftfahrzeugspezifische Qualitätsberichterstattung.

Kraftfahrzeugelektrik und Kraftfahrzeugelektronik:

Inbetriebsetzen von kraftfahrzeugspezifischen Stromverbrauchern, Mess-, Schalt- und Steuergeräten; Fehlersuche an elektrischen und elektronischen Geräten und Systemen.

## 20. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

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

Siehe Anlage 1.1.5.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse und 2. Klasse:

Siehe Anlage 1.1.5.

3. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Fräs- und Bohrarbeiten (Verzahnungen). Dreharbeiten (Formdrehen, Außermitteldrehen, Kegeldrehen, manuelle Programmierung numerisch gesteuerter Drehmaschinen).

Stahlbau und Leichtbau:

Herstellen von Blechprofilen und Konstruktionen in fahrzeugbranchenüblicher Ausführung sowie Formrohrkonstruktionen (Schweißkantenvorbereitung, Heft- und Schweißfolge nach Schweißplan), Klebeverbindungen und Schweißverbindungen aller Schweißarten. Instandsetzungsarbeiten an im Fahrzeugbau üblichen Kunststoffen.

Fahrzeug- und Karosserietechnik:

Feststellen und Beheben von Karosserie- und Aufbauschäden. Instandsetzung kleiner Unfall- und Rostschäden. Demontage, Aufsuchen, Erkennen, Montage und Behebung von Störungen und Schäden an

Teilen der Kraftübertragung und der Fahrwerks. Demontage und Montage an hydraulischen und pneumatischen Systemen.

Motorenbau und Antriebe:

Grundsätze der Motorinstandsetzung. Demontage, Prüfung, Messung, Bearbeitung und Montage aller Motorkomponenten und elektrischen Verbraucher.

Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßige Hard- und Softwarekomponenten.

4. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Fräs- und Bohrarbeiten (Fräsen und Bohren nach Koordinatensystem). Dreharbeiten (Gewindeformen, mehrgängige Innen- und Außengewinde).

Elektrotechnik und Elektronik im Kraftfahrzeug:

Ausbauen, Einbauen, Anschließen und Inbetriebsetzen von elektronischen Maschinen und Geräten an Fahrzeugen. Systematisches Aufsuchen, Erkennen und Beheben von Störungsursachen elektrischer, elektronischer und mechanischer Art.

Fahrzeugtechnik:

Demontage und Montage von Teilen des Fahrwerks und Fahrzeugaufbaues. Reparieren sowie Aufsuchen und Beheben von Störungen an Teilen der Kraftübertragung, des Fahrwerks- und Fahrzeugaufbaus. Begutachten von Fahrzeugen nach zulassungsrechtlichen Vorschriften.

Motorenbau und Antriebe:

Reparaturarbeiten an Motoren (Ausbau, Zerlegen, Austauschen und Einpassen, Zusammenbau und Einbau von Teilen und Baugruppen). Dynamische Inbetriebnahme und Kontrolle der instand gesetzten Motoren und Motorkomponenten. Strukturierte Fehlersuche und Schadensanalyse.

Computerwerkstätte:

Auf- und Umrüstung, Wartung und Reparatur, Treiberinstallation, Datensicherheit und Virenschutz, Fehlerdiagnose.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

„Schweißtechnik“: Siehe Anlage 1.1.5.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## FACHSCHULE FÜR FLUGTECHNIK

I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse						
	1.	2.	3.	4.			
1. Religion	2	2	2	2	8	III	
2. Deutsch und Kommunikation	2	2	2	2	8	I	
3. Englisch und Luftfahrtenglisch	2	2	4	2	10	I	
4. Geschichte und politische Bildung	-	-	-	1	1	III	
5. Geografie und Wirtschaftskunde	1	-	-	-	1	III	
6. Wirtschaft und Recht	-	-	-	4	4	III	
7. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	IVa	
8. Angewandte Mathematik	4	2	-	-	6	I	
9. Naturwissenschaftliche Grundlagen	3	-	-	-	3	II	
10. Physik des Fachgebietes	1	2	-	-	3	II	
11. Angewandte Informatik	-	2	-	-	2	I	
12. Mechanik	3	-	2	-	5	I	
13. Elektrotechnik	2	2	-	-	4	I	
14. Elektronik	-	2	-	-	2	I	
15. Werkstoffe und Komponenten	2	2	2	-	6	I	
16. Konstruktionsübungen	3	3	-	-	6	I	
17. Werkstätte und Produktionstechnik	9	11	-	-	20	IV	
Pflichtgegenstände der Ausbildungsbranche	-	4	24	24	52		
Gesamtwochenstundenzahl	36	38	38	36	148		

  

B. Pflichtgegenstände der Ausbildungsbranche	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse						
	1.	2.	3.	4.			
<b>B.1 Luftfahrzeug - Mechanik</b>							
1.1 Digitaltechnik und Instrumentensysteme	-	-	2	2	4	I	
1.2 Instrumentensysteme	-	-	2	-	2	I	
1.3 Kolbenantriebe	-	2	1	-	3	I	
1.4 Turbinenantriebe	-	-	1	2	3	I	
1.5 Flugzeug – Aerodynamik, Strukturen und Systeme	-	2	2	3	7	I	
Hubschrauber - Aerodynamik, Strukturen und Systeme	-	-	2	-	2	I	
1.7 Konstruktionsübungen	-	-	2	2	4	I	
1.8 Werkstätte und Produktionstechnik	-	-	12	15	27	IV	
Gesamtwochenstundenzahl	-	4	24	24	52		

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.



B. Pflichtgegenstände der Ausbildungszweige	Wochenstunden					Lehrverpflichtungsgruppe	
	Klasse				Summe		
	1.	2.	3.	4.			
<b>B.2 Luftfahrzeug - Elektronik</b>							
2.1	Elektronik Digitaltechnik und Elektronische	-	2	3	-	5	I
2.2	Instrumentensysteme	-	-	4	5	9	I
2.3	Instrumentensysteme	-	-	2	2	4	I
2.4	Luftfahrzeugantriebe Luftfahrzeug - Aerodynamik, Strukturen und	-	-	1	-	1	I
2.5	Systeme	-	2	-	-	2	I
2.6	Konstruktionsübungen	-	-	2	2	4	I
2.7	Werkstätte und Produktionstechnik	-	-	12	15	27	IV
Gesamtwochenstundenzahl		-	4	24	24	52	

**C. Pflichtpraktikum** mindestens 8 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse

D. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden					Lehrverpflichtungsgruppe	
	Klasse				Summe		
	1.	2.	3.	4.			
<b>D.1 Freigegegenstände</b>							
	Leistungsfähigkeit des Menschen	-	-	-	1	1	III
	Propeller	-	-	1	-	1	I
	Darstellende Geometrie	2	-	-	-	2	I
	Qualitätsmanagement	-	-	-	1	1	I
	Projektmanagement	-	1	-	-	1	II
<b>D.2 Unverbindliche Übungen</b>							
	Bewegung und Sport	-	-	-	1	1	(IVa)
	Segelflug	-	-	2	-	2	III
<b>D.3 Förderunterricht<sup>2</sup></b>							
	„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch und Luftfahrtenglisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Gegenstände						

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

### Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Flugtechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Die Absolventen und Absolventinnen sollen durch die praktische Ausbildung besonders befähigt werden, Aufgaben in der Instandhaltung und Betreuung sowie der Herstellung von Luftfahrzeugen und Luftfahrtgeräten zu übernehmen.

Die Verordnung (EG) Nr. 2042/2003 der Kommission vom 20. November 2003 über die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen und luftfahrttechnischen Erzeugnissen, Teilen und Ausrüstungen und die Erteilung von Genehmigungen für Organisationen und Personen, die diese Tätigkeiten ausführen, definiert die Standards für die Erhaltung der Lufttüchtigkeit (Part-M), für Instandhaltungsorganisationen (Part-145), für Personal mit Freigabeberechtigung (Part-66) und für Ausbildungsorganisationen (Part-147) in der europäischen Zivilluftfahrt. Hauptziel der Ausbildung an der Fachschule für Flugtechnik ist die vollständige Vermittlung der Lehrinhalte nach Part-66 Cat. B1 im Ausbildungszweig Luftfahrzeug – Mechanik oder B2 im Ausbildungszweig Luftfahrzeug - Elektronik,

<sup>2</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

sodass die Schüler/-innen im Laufe der Ausbildung die entsprechenden Modulprüfungen bei Part-147-Ausbildungsorganisationen ablegen können. Mit Abschluss der Schule können die Absolventen/-innen bei Ablegung aller Modulprüfungen auch bereits über die Grundberechtigung nach Part-66 Cat. B1 oder B2 verfügen. Darüber hinaus werden die Schüler/-innen auf Tätigkeiten in den Bereichen Konstruktion und Entwicklung von Luftfahrzeugen und Luftfahrtgeräten vorbereitet.

Die Ausbildung verfolgt das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten im Bereich der Wartung, Instandsetzung und Betreuung in Werkstätte und Laboratorium sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Luftfahrzeugen und Luftfahrtgeräten durch den begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen,
- eine angemessene Allgemeinbildung sowie eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung

zu vermitteln.

**Fachliche Kernkompetenzen:**

Die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Flugtechnik sollen folgende technische Kompetenzen erwerben:

- manuelle und maschinelle Bearbeitung von in der Luftfahrttechnik verwendeten Werkstoffen,
- manuelle und maschinelle Herstellung von Baugruppen der Luftfahrzeugtechnik
- Montage luftfahrzeugtechnischer Komponenten, Baugruppen und Systeme,
- Inbetriebnahme und Test der Hard- und Software luftfahrzeugtechnischer Baugruppen und Systeme sowie die Implementierung von Firmware,
- Wartung und Instandhaltung luftfahrzeugtechnischer Baugruppen und Systeme, die Lokalisierung und Behebung von Fehlern mit aktuellen Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren,
- Vorbereitung, Erfassung, Planung und Dokumentation von Arbeitsabläufen unter Berücksichtigung von Vorgaben des Qualitätsmanagements,
- zweckmäßige Verwendung aktueller Hard- und Software der Luftfahrzeug-Elektronik.

**Fachübergreifende Kernkompetenzen:**

Im Bereiche der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Flugtechnik insbesondere befähigt werden,

- praktische Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform auszuführen,
- Arbeitsaufträge sowohl eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten zu erledigen,
- sich in den für die Luftfahrzeugtechnik relevanten Bereichen selbstständig weiterzubilden sowie
- mit Kunden und Lieferanten in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren, einfache Dokumentationen zu verfassen sowie englischsprachige Dokumentationen und Fachliteratur zu verstehen und anwenden zu können.

**Tätigkeitsfelder:**

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Luftfahrzeugtechnik liegen in den Bereichen der Herstellung und Wartung von Luftfahrzeugen und Luftfahrtgeräten sowie von luftfahrzeugtechnischen Komponenten und Systemen. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten im Bereich der Montage, Inbetriebnahme, Prüfung, Fehlerbehebung und Wartung im Vordergrund.

Auch die Konstruktion luftfahrzeugtechnischer Teile und Baugruppen, die Arbeitsvorbereitung und die Qualitätssicherung zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen sind ein integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

### A. Pflichtgegenstände

„Deutsch und Kommunikation“, „Geschichte und politische Bildung“ und „Geografie und Wirtschaftskunde“:

Siehe Anlage 1.

„Angewandte Informatik“: Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten Klasse in Anlage 1.

### 3. ENGLISCH UND LUFTFAHRTENGLISCH

Siehe Pflichtgegenstand „Englisch“ in Anlage 1 und darüber hinaus:

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- jene grundlegenden Kenntnisse erwerben, die das Verstehen von Betriebs- und Wartungsvorschriften in englischer Sprache ermöglichen;
- den Funksprechverkehr zwischen Luftfahrzeugen und einer Bodenfunkstelle verstehen und selbst einfach Meldungen vermitteln können;
- in der Lage sein, die Fachausdrücke der nachstehend angeführten Bereiche zu verstehen und selbst im Sprachgebrauch zu verwenden.

#### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Technik und Hilfswissenschaften:

Bauelemente, Geräte, Maschinen, Anlagen und Produkte der Fachrichtung (Bauarten, Funktion, Bedienung, Schutz, Wartung und Pflege komplexer Objekte; Anwendungen).

Flugbetrieb:

Vorflugkontrolle, Flugplatzanlagen, Phraseologie, Durchführung des Flugfunksprechverkehrs nach Sichtflug-Bedingungen in englischer Sprache.

Technischer Betrieb:

Zahlen, Fachrechnen, Flugphysik; Aufbau und Wirkungsweise von Flugzeugen, Hubschraubern, Triebwerken, Instrumenten; Elektrotechnik, Elektronik, Schaltpläne, Konstruktionszeichnungen, Diagramme, Werkzeuge, Maschinenelemente und Werkstoffe.

Instandhaltung:

Wartung (planmäßige und außerplanmäßige Wartungsereignisse), Instandsetzung, Fehlersuche.

### 6. WIRTSCHAFT UND RECHT

Siehe Anlage 1 und darüber hinaus:

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

Der Schüler/die Schülerin soll die grundlegenden Bestimmungen des Luftfahrtrechts kennen.

#### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Luftfahrtrecht:

Rechtsvorschriften über die Prüfung, den Betrieb und die Instandhaltung von Luftfahrzeugen und Luftfahrtgerät, Part-66 „Freigabeberechtigtes Personal in der Instandhaltung“, Part-145 „Genehmigter Instandhaltungsbetrieb“, Joint-Airworthiness-Regulations-Operations (JAR-OPS) „Gewerbemäßige Beförderung im Luftverkehr“, Luftfahrzeugzulassung, Part-M, geltende nationale und internationale Rechtsvorschriften für Instandhaltung, Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit, Rechtsvorschriften über Flugplätze und Flugsicherung, nationale und internationale Luftfahrtorganisationen.

### 7. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe Anlage 1.

## 8. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der ersten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten und zweiten Klasse in Anlage 1 und der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der dritten Klasse in Anlage 1.

Darüber hinaus:

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Zahlensysteme:

Binäres und andere Zahlensysteme, Grundrechnungsarten in diesen Zahlensystemen.

## 9. NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

### **Bildungs- und Lehraufgabe/Lehrstoff:**

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der ersten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten und zweiten Klasse in Anlage 1, wobei die Kapitel „Mechanik“, „Wärmelehre“ sowie „Elektrizität und Magnetismus“ nicht umfasst sind.

## 10. PHYSIK DES FACHGEBIETES

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die grundlegenden Gesetze für das Fachgebiet kennen;
- mit wichtigen Anwendungen der Grundgesetze im Fachgebiet vertraut sein;
- die Grundlagen der Aerodynamik verstehen.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Physik der Atmosphäre:

Internationale Standard-Atmosphäre.

Hydrostatik und Strömungslehre:

Grundbegriffe, Grundgesetze.

Aerodynamik:

Grundlegende Definitionen, Kennzahlen, Strömungsformen. Geometrische Beschreibung von Profilen und Tragflügeln, Definitionen der Kräfte, Momente und der Beiwerte, Kräfte am Flugzeug (resultierende Luftkraft, Auftrieb, Widerstand, Gewicht, Schub).

Erzeugung von Auftrieb und Widerstand, Darstellung der Beiwerte, Strömungsabriss und Überziehen, Auftriebshilfen, Wirkung von Eis, Schnee und Verunreinigungen.

2. Klasse:

Flugtheorie:

Gleitflug, Horizontalflug, Steigflug, Sinkflug, Flugleistung, Kurvenflug, Flugleistungshüllkurve, Flugzeugfestigkeitsgrenzen.

Dynamik:

Begriffe und Gesetze für den Massenpunkt für Translation und Rotation (Geschwindigkeit, Beschleunigung, dynamisches Grundgesetz), Arbeit, Leistung, Energie, Energiesatz, Wirkungsgrad.

Flugmechanik:

Längs-, Quer- und Richtungsstabilität (aktiv und passiv).

Festigkeitslehre:

Spannungen in Luftfahrzeugkomponenten (Rumpf, Flügel, Leitwerk etc.), Vergleichsspannung, Dauer- und Gestaltfestigkeit.

## 11. ANGEWANDTE INFORMATIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe/Lehrstoff:**

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten Klasse in Anlage 1.

## 12. MECHANIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- mechanisch-technische Berechnungen durchführen können;
- die Grundgesetze der Mechanik in Aufgaben der Fachrichtung anwenden können.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse

##### Statik:

Gleichgewicht von Kräften, Resultierende, zentrales ebenes Kräftesystem; allgemeines Kräftesystem, Freimachen von Bauteilen.

##### Schwerpunktlehre:

Schwerpunkt von Flächen und Körpern, Luftfahrzeugschwerpunkt; Standsicherheit.

Statisch bestimmt gelagerter Träger (Auflagerreaktionen, Biegemoment und Querkraft), zusammengesetzte Beanspruchung.

##### Festigkeitslehre:

Mechanische Spannungsbegriffe (Normal- und Schubspannung), Beanspruchungsarten des geraden Stabes (Zug, Druck, Biegung, Schub, Torsion), Zulässige Spannung, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Hookesches Gesetz für Zug und Schub.

##### Reibung:

Haft- und Gleitreibung, Seilreibung, Rollwiderstand.

#### 3. Klasse:

##### Festkörpermechanik:

Wärmedehnung und Wärmespannung.

##### Thermodynamik:

Zustandsgrößen, Hauptsätze, ideale Gase, Kreisprozesse, Nutzarbeit, thermischer Wirkungsgrad, Wasserdampf, feuchte Luft, Arten der Wärmeübertragung, Verbrennungswärme.

## 13. ELEKTROTECHNIK

### **Bildungs- und Lehraufgaben:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Gesetze der Elektrotechnik und ihre Anwendung sowie die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen kennen;
- die einschlägigen Vorschriften, Normen und Sicherheitsmaßnahmen kennen und beachten.

#### 1. Klasse:

##### Grundlagen:

Elektronentheorie, statische Elektrizität und Leitung, elektrische Terminologie.

##### Gleichstromtechnik:

Grundgrößen und Grundgesetze, Schaltungen von Widerständen, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Spannungsteiler, reale Spannungsquellen, Berechnungen.

##### Kondensatoren:

Ladung, Kapazität, Bauteilverhalten bei veränderlichen Spannungen und Strömen, Berechnungen.

##### Magnetisches Feld:

Felderzeugung, Kraftwirkung, Materialverhalten, Berechnungen.

Grundlagen der Messtechnik:

Grundbegriffe der Messtechnik, Messung elektrischer Größen.

Installationen:

Schaltzeichen, Grundsaltungen, Leiterbezeichnungen, Dimensionierung von Anschlussleitungen, Leitungsschutz, Schutzmaßnahmen und Schutzklassen von Geräten.

2. Klasse:

Spulen:

Induktion, Induktivität, Bauteilverhalten von Induktivitäten bei veränderlichen Spannungen und Strömen, Berechnungen.

Wechselstrom:

Frequenz, Periodendauer, Phasenverschiebung, Effektivwert, Wechselstromwiderstand, Berechnung von Stromkreisen, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsberechnung, Transformatoren, Filter.

Drehstrom:

Drehstromnetz, Sternschaltung, Dreieckschaltung, Leistung von Drehstromverbrauchern, Berechnungen.

Elektrische Antriebe:

Gleichstrommotoren, Asynchronmotoren, Drehzahlsteuerung, Synchronmotor, Schrittmotor, Motorauswahl, Motorschutz, Lampen am und im Luftfahrzeug.

## 14. ELEKTRONIK

### **Bildungs- und Lehraufgaben:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Begriffe und Gesetze der angewandten Elektronik kennen und anwenden können;
- die Eigenschaften von elektronischen Bauelementen kennen;
- Grundsaltungen der Elektronik verstehen sowie einschlägige Dimensionierungen durchführen können;
- grundlegende Aufgaben der elektronischen Steuerungs- und Regeltechnik verstehen und lösen können;
- fachbezogene Normen und Vorschriften verwenden.

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Grundlagen:

Halbleiterwerkstoffe, Dotierung, Eigenschaften und Betriebsgrenzen.

Bauelemente der Elektronik:

Bauarten, Kennzeichnung, Grundsaltungen und Anwendungen von Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triacs, Operationsverstärker, integrierte Schaltungen, gedruckte Schaltungen.

Schaltungstechnik:

Gleichrichter, Wechselrichter, Frequenzumrichter.

Servomechanische Bauelemente:

Synchro, Control-Transformer, Stellmotor.

Regelungstechnik:

Struktur des Regelkreises, Charakterisierung von Regelstrecken, Regler, Parametrierung von Reglern, Stabilität von Regelkreisen.

Kommunikationsanlagen:

Grundlagen der Funktechnik, Geräte (COM), Notsender (ELT), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

## 15. WERKSTOFFE UND KOMPONENTEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Arten, Eigenschaften und Bearbeitungsmöglichkeiten von Werkstoffen kennen;
- die im Fachgebiet relevanten Fertigungsverfahren kennen;
- die im Fachgebiet relevanten Werkstoffprüfverfahren kennen und anwenden können;
- die im Fachgebiet gebräuchlichsten Maschinenelemente kennen und grundlegend dimensionieren können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Fertigungsverfahren:

Grundlagen der manuellen und maschinellen Standardbearbeitungsverfahren; Maschinen und Geräte; Grundlagen der Messtechnik.

Werkstoffe:

Eigenschaften, Auswahl, Verwendung im Fachgebiet, Reparatur von Strukturen, normgerechte Bezeichnung von Eisenwerkstoffen, Nichteisenmetallen, Kunststoffen und Holz;

Korrosionsformen.

Grundlagen der CNC-Technik.

2. Klasse:

Passungen und Toleranzen.

Maschinenelemente im Flugzeugbau:

Verbindungselemente, Rohr- und Schlauchleitungen, Kupplungen, Federn, Gleit- und Wälzlager. Zahnräder und Rädergetriebe, hydraulische Getriebe, Kurbeltriebe; Steuerseile, Ketten.

Elektrokabel und Elektrostecker, Glasfaserkabel.

Fertigungsverfahren:

Schweißen, Löten, Kleben.

Werkstoffe:

Gewebe für Bespannung, Keramik, Dicht- und Haftmittel.

Oberflächen:

Korrosionsschutz, Galvanotechnik, Oberflächenschutz durch nichtmetallische Überzüge.

CNC-Technik:

Bearbeitungszentren, Konzepte, Einsatzgebiete, Wirtschaftlichkeit.

3. Klasse:

Sonderbearbeitungsverfahren im Luftfahrzeugbau.

Feinste Metallbearbeitung:

Honen, Läppen, Polieren, Superfinish.

Qualitätssicherung:

Aufgaben, Maßnahmen; Qualitätsregelkarten, Stichproben und Auswerteverfahren.

Werkstoffprüfung:

Zerstörende und nicht zerstörende Werkstoffprüfung, Verfahren in der Luftfahrt, Umweltproblematik der Werk- und Hilfsstoffe.

## 16. KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- selbstständig Bauelemente, Baugruppen und Geräte dimensionieren und mit CAD-Unterstützung konstruieren können;

- die nach dem Stand der Technik erforderlichen Dokumente und Fertigungsunterlagen erstellen können;
- die für die Fachrichtung relevanten Vorschriften und Normen kennen und ausführen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten erworbenes Wissen verknüpfen können.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Zeichengeräte, Zeichenregeln, Zeichnung in Ansichten, Bemaßung; prismatische Teile mit Maßtoleranzen, Drehteile mit Maßtoleranzen; Schnittdarstellungen; einfache Teile aus der Konstruktionspraxis, Modellaufnahme, normgerechte Werkzeichnung, Zeichnungen für den fachpraktischen Unterricht.

2. Klasse:

Schraubverbindungen, inklusive Stückliste; Baugruppe für drehende Bewegung mit Stückliste und Werkzeichnung (fertigungsgerecht); Baugruppe mit Anwendung von formschlüssigen, kraftschlüssigen und stoffschlüssigen Verbindungselementen; fachspezifische Baugruppe.

17. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Grundausbildung:

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung, Unfallverhütung, spanende Bearbeitung von Hand und mit konventionellen Maschinen (Bohren, Sägen, Drehen, Fräsen), Kennen von Montage- und Handwerkzeugen, deren Anwendung und Handhabung.

Mechanische Werkstätte:

Zerspanende Bearbeitung verschiedener Werkstoffe nach Anriss und Maß unter Einhalten vorgegebener Toleranzen; Längs-, Plan- und Innendrehen; Einstechen, Abstechen, maschinelles Gewindeschneiden.

Blechbearbeitung:

Konventionelle Bearbeitungsverfahren, Verbindungstechniken, Oberflächenschutz.

Holz- und Kunststoffwerkstätte:

Holzbearbeitungsverfahren, Holzverbindungen, konventionelle Kunststoffbearbeitungsverfahren, Kunststoffverbindungen, Herstellung einfacher Werkstücke.

Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßigen Hard- und Softwarekomponenten.

2. Klasse:

Mechanische Werkstätte:



Drehen an konventionellen Drehmaschinen, Dreharbeiten mit verschiedenen Werkzeugen und mit steigender Genauigkeit; Fräsen an konventionellen Fräsmaschinen, Fräsarbeiten mit verschiedenen Werkzeugen und mit steigender Genauigkeit; Arbeiten an programmgesteuerten Maschinen.

Schweißerei:

Sicherheitsvorschriften; Gasschmelz-, Elektro- und Schutzgasschweißen; Hartlöten; Trennen.

Blechbearbeitung:

Arbeiten an Blechbearbeitungsmaschinen; Punktschweißen; Nieten mit besonderer Berücksichtigung der Nietverfahren des Luftfahrzeugbaues, Trennen lösbarer und nichtlösbarer Verbindungen; Oberflächenschutz gegen Korrosion; Klebearbeiten.

Holz- und Kunststoff-Werkstätte:

Be- und Verarbeiten von Kunststoffen, Gießtechnik, Herstellen von einfachen Sandwichbauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen.

Elektrotechnik- und Elektronikwerkstätte:

Handwerkzeuge und Messgeräte, einfache Schaltübungen der Elektroinstallation, Schaltungen elektrischer Maschinen, Aufbau und Messen von einfachen Halbleiterschaltungen, Arbeiten mit Schaltplänen von Luftfahrzeugen, Herstellen von Kabelverbindungen.

Pneumatik- und Hydraulikwerkstätte:

Herstellen und Montieren von Schlauch- und Rohrleitungen nach Luftfahrt-Normen. Feststellen und Beheben von Fehlern an Leitungssystemen und Anlagen. Besondere Sicherheitsvorschriften.

Luftfahrzeugtechnik:

Herstellen und Sichern von lösbaren Verbindungen, Basisarbeiten an Luftfahrzeugelementen, -bauteilen und -systemen nach Vorschriften des Herstellers.

Computerwerkstätte:

Auf- und Umrüstung, Wartung und Reparatur, Treiberinstallation, Datensicherheit und Virenschutz, Fehlerdiagnose.

## **B. Pflichtgegenstände der Ausbildungszeige**

### **B.1 AUSBILDUNGSZWEIG „LUFTFAHRZEUG - MECHANIK“**

#### **1.1 DIGITALTECHNIK UND ELEKTRONISCHE INSTRUMENTENSYSTEME**

##### **Bildungs- und Lehraufgaben:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundlagen der Digitaltechnik beherrschen sowie Aufbau und Eigenschaften der wichtigsten Komponenten kennen;
- mit dem Aufbau und der Wirkungsweise typischer elektronischer/digitaler Luftfahrzeugsysteme vertraut sein.

##### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundlagen:

Zahlensysteme, Datenumwandlung, Datenbusse, Logikschaltungen, Computergrundstruktur, Mikroprozessoren, Integrierte Schaltungen, Multiplexing, Faseroptik.

Elemente elektronischer Instrumentensysteme:

Elektronische Anzeigen, elektrostatisch empfindliche Komponenten, Software-Management-Kontrolle.

4. Klasse:

Typische elektronische/digitale Luftfahrzeugsysteme:

Flugregelung, Navigationssysteme (NAV), Radarsysteme, Flight Management System, elektronische Triebwerksüberwachung (FADEC), elektronische Notausrüstung, Bordinstandhaltungssysteme, Datenübertragungs- und Datenverarbeitungssysteme, Überwachungssysteme.

## 1.2 INSTRUMENTENSYSTEME

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Wirkungsprinzipien der mechanischen, der pneumatischen und der elektrischen Bordinstrumente kennen;
- mit Aufbau und Wirkungsweise dieser Bordinstrumente vertraut sein.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Bordinstrumente:

Einteilung und Anforderungen.

Dosengeräte:

Höhenmesser, Variometer, Fahrtmesser, dichtekompensierter Fahrtmesser, Machmeter.

Kreiselgeräte:

Eigenschaften des Kreisels, Wendezeiger, künstlicher Horizont, Kurskreisel, Kombinationsgeräte.

Fernübertragungssysteme:

Aufbau und Wirkungsweise der Geräte.

Kompassanlagen:

Aufbau und Wirkungsweise, Ausführungen.

Überwachung:

Aufbau und Wirkungsweisen der Instrumente für Druck, Temperatur, Drehzahl, Drehmoment, Leistung, Volumen, Durchfluss, Vibration, Schub.

## 1.3 KOLBENTRIEBWERKE

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

Der Schüler/die Schülerin soll den Aufbau, die Bauarten, die Arbeitsweise von Kolbentriebwerken sowie die Maßnahmen der Wartung, Prüfung und Reparatur kennen.

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Grundlagen:

Aufbau und Betriebsprinzipien, Bauformen, Kennwerte, Triebwerksleistung, Triebwerkskonstruktion.

Triebwerks-Anlagen:

Kraftstoffanlage und Kraftstoffe, Anlass- und Zündsysteme, Ansaug-, Abgas-, Kühlsysteme und Kühlmittel.

3. Klasse:

Triebwerks-Anlagen:

Aufladung, Schmiersysteme und Schmiermittel.

Triebwerkseinbau.

Lagerung und Konservierung.

## 1.4 TURBINENTRIEBWERKE

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

Der Schüler/die Schülerin soll den Aufbau, die Bauarten, die Arbeitsweise und die Maßnahmen der Wartung, Prüfung und Reparatur kennen.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundlagen:

Wirkungsweise und Aufbau der Triebwerkskonfigurationen im Überblick.

Komponenten und Anlagen:

Verdichter, Brennkammer, Turbine, Abgasanlage, Lagerung und Dichtung.

4. Klasse:

Grundlagen:

Charakteristische Parameter und Definitionen, Kreisprozesse, Triebwerksleistung in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen.

Triebwerkskonfigurationen im Detail:

Turboprop-Triebwerke, Wellenleistungstriebwerke, Hilfstriebwerke.

Triebwerks-Anlagen:

Schmiersysteme, Kraftstoffanlage, Luftsysteme, Anlass- und Zündsysteme, Leistungserhöhungssysteme, Triebwerksüberwachung, Lufteinlass, Brandschutz und Feuerlöschsysteme, Triebwerkseinbau.

Betriebsmittel:

Schmiermittel und Kraftstoffe.

Wartung und Konservierung:

Bodenbetrieb, Lagerung und Konservierung des Triebwerks.

## 1.5 FLUGZEUG - AERODYNAMIK, STRUKTUREN UND SYSTEME

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

Der Schüler/die Schülerin soll den Aufbau und die Bauarten der Baugruppen von Luftfahrzeugen sowie die Verfahren ihrer Wartung, Prüfung und Reparatur kennen.

### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Flugtheorie:

Flugzeugaerodynamik und Flugsteuerung, Hochgeschwindigkeitsflug.

Luftfahrzeugzellenstrukturen – allgemein:

Bauvorschriften, Strukturklassifizierung, Schadenstoleranzkonzepte, Zonen- und Stations-Identifikationssysteme.

Luftfahrzeugzellenstrukturen – Flugzeuge:

Rumpf, Flügel, Leitwerk, Flugsteuerung, Gondeln und Ausleger.

3. Klasse:

Konstruktions- und Ausrüstungsdetails:

Kraftstoffanlage, Klimaanlage und Druckkabinenanlagen, Geräte und Ausrüstung, Brandschutz.

4. Klasse:

Konstruktions- und Ausrüstungsdetails:

Hydraulik, Eis- und Regenschutz, Fahrwerk, Sauerstoffversorgung, Pneumatik- und Vakuumsystem, Wasser- und Abfallsystem.

## 1.6 HUBSCHRAUBER - AERODYNAMIK, STRUKTUREN UND SYSTEME

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

Der Schüler/die Schülerin soll den Aufbau und die Bauarten der Baugruppen von Hubschraubern sowie die Verfahren ihrer Wartung, Prüfung und Reparatur kennen.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Drehflügelaerodynamik.

Konstruktions- und Ausrüstungsdetails:

Flugsteueranlage, Getriebe, Geräte und Ausrüstung.

Blattspurprüfung und Vibrationsanalyse.

## 1.7 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Fortführung des Pflichtgegenstandes Konstruktionsübungen im Abschnitt A.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Klasse:

Konstruktion von Komponenten und Baugruppen des Flugzeugbaues unter Berücksichtigung der Lehrstoffbereiche der fachtheoretischen Pflichtgegenstände der Abschnitte A und B.1.

## 1.8 WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Fortführung des Pflichtgegenstandes Werkstätte und Produktionstechnik im Abschnitt A.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

Konventionelle Bearbeitungsverfahren mit steigendem Schwierigkeitsgrad, Bearbeitungsverfahren mit programmgesteuerten Maschinen, manuelles Programmieren, rechnergestütztes Programmieren, Herstellen von Vorrichtungen und Werkzeugen.

Blechbearbeitung:

Durchführung von Reparaturen laut Reparaturhandbuch und General Aircraft Maintenance Manual, Wärmebehandlung von Stahl- und Leichtmetalllegierungen.

Holz- und Kunststoff-Werkstätte:

Instandsetzung von Bauteilen aus Faserkunststoff, Herstellung und Bearbeitung von Luftfahrzeugbauteilen in Sandwichbauweise.

Elektrotechnik- und Elektronik-Werkstätte:

Instandhaltung von Akkumulatoren., Schaltungen der Halbleitertechnik, Instandhaltung elektrischer Baugruppen im Luftfahrzeug.

Luftfahrzeugtechnik :

Luftfahrtechnische Publikationen und Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache, Durchführung von Instandhaltungsarbeiten an Luftfahrzeugen.

Triebwerkstechnik:

Handhabung der Hersteller-Dokumentation, Erstellung von Wartungsberichten.

Kolbentriebwerk:

Demontieren und Montieren eines Luftfahrzeug-Kolbentriebwerks, Feststellen des Zustandes eines Triebwerkes durch Maß- und Sichtkontrollen, Prüfen der Triebwerkelektrik.

Turbinentriebwerk:

Ab- und Aufbau eines Luftfahrzeug-Turbinentriebwerks, Durchführung von Sichtkontrollen, Ölwechsel, Wechsel von Öl- und Kraftstofffiltern.

Pneumatik- und Hydraulik-Werkstätte:

Prüfen, Instandsetzen und Montieren von pneumatischen, hydraulischen und elektrohydraulischen Bauteilen, Aggregaten und Anlagen in Luftfahrzeugen.

4. Klasse:

Mechanische Werkstätte:

CNC-Bearbeitung, Erstellung von Programmen aus CAD-Daten (CIM-Elemente).

Vermessung von Verschleißteilen mit verschiedenen Längenmeßgeräten, Messung mit der 3D-Messmaschine, Anlegen von Messprotokollen, Härteprüfung, Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit, nicht zerstörende Werkstoffprüfung.

Instrumententechnik:

Prüfen und einfache Justierungen von Bordinstrumenten an Prüfständen. Prüfung des Statik- und des Pitot-Systems sowie der Höhen-, der Fahrtmesser und der Variometer in eingebautem Zustand, Kompensieren einer Kompassanlage in einem Luftfahrzeug.

Elektrotechnik- und Elektronik Werkstätte:

Hochfrequenzschaltungstechnik, digitale Schaltungstechnik.

Instandhaltung von elektrischen Systemen im Luftfahrzeug, Bedienen und Überprüfen von Sprechfunksystemen, Navigationssystemen, Impulsgeräten, Luftwerterechnern und Radargeräten.

Pneumatik- und Hydraulik-Werkstätte:

Komponenten elektrohydraulischer Systeme, Erstellen von Weg-Schritt-Diagrammen, Entwerfen und Aufbau von Schaltungen, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung von Schaltungen.

Luftfahrzeugtechnik:

Auftanken, Enttanken, Verdichterwaschen und Bodenlauf.

Flugzeug: Arbeiten an Propellern, Schwerpunktbestimmung, Vermessen nach g-Überlast, Ruderauswiegen ("Balancing"), Differenzdruckprüfung, Zündkerzenwartung, Vorflugkontrolle.

Hubschrauber: Sichtprüftechniken und Fehlerlokalisierungstechniken, Handhabung und Verwendung von Spezialwerkzeugen, Instandhaltung von Bauelementen, Baugruppen und Systemen, Aufrüsten und Einstellen.

Triebwerkstechnik:

Arbeitsplatzgestaltung, Demontage- und Montagetechniken, Fehlersuche und Fehlerbehebung laut Trouble-Shooting-Verfahren.

Kolbentriebwerk:

Instandhaltung von Bauelementen, Baugruppen und Systemen; Grundüberholung.

Kolbentriebwerks-Prüfstand:

Inbetriebnahme des Prüfstandes, Ermittlung verschiedener Betriebsparameter, Überprüfungen und Einstellungen im Zuge der Leistungsprüfung.

Turbintriebwerk:

Instandhaltung von Bauelementen, Baugruppen und Systemen.

Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsaufträge, Werkstattzeichnungen, Arbeitsplanung, Vor- und Nachkalkulation von Arbeitsaufträgen, Arbeitssteuerung, Bestellwesen, Führung praxisüblicher Dateien, statistische Auswertung, Lagerhaltung, Instandsetzungsverfahren.

## **B.2 AUSBILDUNGSZWEIG „LUFTFAHRZEUG - ELEKTRONIK“**

### **2.1 ELEKTRONIK**

Fortführung des Pflichtgegenstandes Grundlagen der Elektronik im Abschnitt A.

**Lehrstoff:**

2. Klasse:

Grundlagen:

Halbleiterwerkstoffe, Dotierung, Eigenschaften und Betriebsgrenzen.

Bauelemente der Elektronik:

Bauarten, Kennzeichnung, Grundschaltungen und Anwendungen von Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triacs, Operationsverstärker, integrierte Schaltungen, gedruckte Schaltungen.

Schaltungstechnik:

Gleichrichter, Wechselrichter, Frequenzumrichter.

Servomechanische Bauelemente:

Synchro, Control-Transformer, Stellmotor.

Regelungstechnik:

Struktur des Regelkreises, Charakterisierung von Regelstrecken, Regler, Parametrierung von Reglern, Stabilität von Regelkreisen.

Kommunikationsanlagen:

Grundlagen der Funktechnik, Geräte (COM), Notsender (ELT), Radio, TV, Antennentechnik, Modulationsarten, Audio, Video. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

3. Klasse:

Optoelektronik:

Komponenten, Eigenschaften und Anwendungen, Infrared/Forward looking infrared (IR/FLIR), Nachtsichtgeräte.

Schaltungstechnik:

Anwendungen aus dem Fachgebiet.

Elektrische Messung nichtelektrischer Größen:

Sensoren für Druck, Temperatur, Drehzahl, Drehmoment, Durchflussmenge, Flüssigkeitsvorrat, Vibration, Anstellwinkel.

Messtechnik:

Messgeräte, Wandler, Grundsaltungen, Messgenauigkeit, Messfehler, Messungen an elektrischen und elektronischen Bauteilen und Baugruppen, Fehlersuche durch Messung und Berechnung.

## 2.2 DIGITALTECHNIK UND ELEKTRONISCHE INSTRUMENTENSYSTEME

### **Bildungs- und Lehraufgaben:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundlagen der Digitaltechnik beherrschen sowie Aufbau und Eigenschaften der wichtigsten Komponenten kennen;
- mit dem Aufbau und der Wirkungsweise typischer elektronischer/digitaler Luftfahrzeugsysteme vertraut sein;
- typische Aufgaben aus dem Fachgebiet selbstständig lösen können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundlagen:

Zahlensysteme, Datenumwandlung, Datenbusse, Logikschaltungen, Computergrundstruktur, Mikroprozessoren, Integrierte Schaltungen, Multiplexing, Faseroptik.

Elemente elektronischer Instrumentensysteme:

Elektronische Anzeigen, elektrostatisch empfindliche Komponenten, Software-Management-Kontrolle, Digitale Regelungstechnik.

4. Klasse:

Computerwerkstätte:

Schnittstellen, Netzwerke (Grundlagen, LAN, WLAN), Schutzeinrichtungen, Internet, Datenübertragungstechnik (IR, Bluetooth usw.).

Typische elektronische/digitale Luftfahrzeugsysteme:

Flugregelung, Navigationssysteme (NAV), Flight Management System, elektronische Triebwerksüberwachung (FADEC), elektronische Notausrüstung, Bordinstandhaltungssysteme, Radarsysteme, Kabinenunterhaltungssysteme, Datenübertragungs- und Datenverarbeitungssysteme, Überwachungssysteme.

## 2.3 INSTRUMENTENSYSTEME

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Wirkungsprinzipien der mechanischen, der pneumatischen und der elektrischen Bordinstrumente kennen;
- mit Aufbau und Wirkungsweise dieser Bordinstrumente vertraut sein.

**Lehrstoff:**

## 3. Klasse:

## Bordinstrumente:

Einteilung und Anforderungen.

## Dosengeräte:

Höhenmesser, Variometer, Fahrtmesser, dichtekompensierter Fahrtmesser, Machmeter.

## Kreiselgeräte:

Eigenschaften des Kreisels, Wendezeiger, künstlicher Horizont, Kurskreisel, Kombinationsgeräte.

## Fernübertragungssysteme:

Aufbau, Wirkungsweise und Ausführungen.

## Kompassanlagen:

Aufbau und Wirkungsweise, Ausführungen.

## Überwachung:

Aufbau und Wirkungsweisen der Messsysteme für Druck, Temperatur, Drehzahl, Drehmoment, Leistung, Volumen, Durchfluss, Vibration, Schub.

## 4. Klasse:

## Anzeigeräte:

Einteilung, Wirkungsweisen und Ausführungen.

## Elektronische Bordinstrumente:

Einteilung, Wirkungsweisen und Ausführungen elektronischer Bordinstrumente, Warnsysteme, Mess- und Prüfeinrichtungen für elektronische Instrumentensysteme.

## 2.4 LUFTFAHRZEUGANTRIEBE

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll den Aufbau, die Bauarten, die Arbeitsweise und die Maßnahmen der Wartung, Prüfung und Reparatur kennen.

**Lehrstoff:**

## 3. Klasse:

## Grundlagen:

Arbeitsprinzipien von Turbinentriebwerken, Triebwerksleistung in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen.

## Konfigurationen und Komponenten:

Konfigurationen und Komponenten von Strahltriebwerke, Zweikreistriebwerke, Propellerturbinentriebwerke, Wellenturbinentriebwerke, Hilfstriebwerke.

## 2.5 LUFTFAHRZEUG - AERODYNAMIK, STRUKTUREN UND SYSTEME

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll den Aufbau und die Bauarten der Baugruppen von Luftfahrzeugen sowie die Verfahren ihrer Wartung, Prüfung und Reparatur kennen.

**Lehrstoff:**

## 2. Klasse:

## Flugtheorie:

Flugzeugaerodynamik und Flugsteuerung, Hochgeschwindigkeitsflug; Hubschraubaerodynamik und Hubschraubersteuerung.

## Luftfahrzeugzellenstrukturen – allgemein:

Bauvorschriften, Strukturklassifizierung, Schadenstoleranzkonzepte, Zonen- und Stationsidentifikationssysteme; Flugsteuerung.

## 2.6 KONSTRUKTIONSÜBUNGEN

Fortführung des Pflichtgegenstandes Konstruktionsübungen im Abschnitt A.

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Klasse:

Konstruktion von Komponenten und Baugruppen des Flugzeugbaues unter Berücksichtigung der Lehrstoffbereiche der fachtheoretischen Pflichtgegenstände der Abschnitte A und B.2.

## 2.7 WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Fortführung des Pflichtgegenstandes Werkstätte und Produktionstechnik im Abschnitt A.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Pneumatik- und Hydraulik-Werkstätte:

Prüfen, Instandsetzen und Montieren von pneumatischen und hydraulischen Bauteilen, Aggregaten und Anlagen in Luftfahrzeugen.

Elektrotechnik- und Elektronik-Werkstätte:

Instandhaltung von Akkumulatoren, Schaltungen der Halbleitertechnik, Instandhaltung elektrischer Baugruppen im Luftfahrzeug, Handhabung der gängigen Mess- und Prüfgeräte.

Luftfahrzeugtechnik:

Luftfahrtechnische Publikationen und Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache, Durchführung von Instandhaltungsarbeiten an Luftfahrzeugen.

Triebwerkstechnik:

Handhabung der Herstellerdokumentation, Erstellung von Wartungsberichten.

Instrumententechnik:

Prüfen und einfache Justierungen von Bordinstrumenten an Prüfständen, Prüfung des Statik- und des Pitot-Systems sowie der Höhen- und der Fahrtmesser und der Variometer in eingebautem Zustand, Kompensieren einer Kompassanlage in einem Luftfahrzeug.

4. Klasse:

Elektrotechnik- und Elektronik-Werkstätte:

Aufbau und Untersuchung logischer Schaltungen, Erstellen einfacher Programme für Mikrocontroller.

Instandsetzungsarbeiten und Fehlersuche, Instandhaltung elektronischer Baugruppen im Luftfahrzeug, Bedienen und Überprüfen von Kommunikations-, Navigations- und Impulsgeräten, Luftwerterechnern und Luftfahrzeug-Radarsystemen.

Messung und Justierung elektronischer Systeme in Luftfahrzeugen, Untersuchung der elektromagnetischen Verträglichkeit und Störsicherheit elektronischer Geräte und Anlagen.

Computerwerkstätte:

Fehlersuche und Instandsetzung an Rechnern, Peripheriegeräten, bei Schnittstellen und Netzwerken.

Pneumatik und, Hydraulik-Werkstätte:

Komponenten elektrohydraulischer Systeme, Erstellen von Weg-Schritt-Diagrammen, Entwerfen und Aufbau von Schaltungen, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung von Schaltungen.

Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsaufträge, Werkstattzeichnungen, Arbeitsplanung, Vor- und Nachkalkulation von Arbeitsaufträgen, Arbeitssteuerung, Bestellwesen, Führung praxisüblicher Dateien, statistische Auswertung, Lagerhaltung, Instandhaltungsverfahren.

## **C. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.



## **D. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **D.1 FREIGEGENSTÄNDE**

#### 1.1 LEISTUNGSFÄHIGKEIT DES MENSCHEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Möglichkeiten und Grenzen der Leistungsfähigkeit des Menschen am Arbeitsplatz erkennen;
- Verfahren zur Erkennung und Vermeidung von Fehlern kennen.

##### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Allgemeines, menschliche Leistung und Einschränkungen, Sozialpsychologie, leistungsbeeinflussende Faktoren, physikalische Umgebung, Aufgaben, Kommunikation, menschliche Fehler, Gefahren am Arbeitsplatz.

#### 1.2 PROPELLER

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Aufbau und Wirkungsweise moderner Propeller kennen;
- mit Verfahren zur Instandhaltung, Konservierung und Lagerung vertraut sein.

##### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundlagen, Konstruktion, Verstellung, Synchronisation, Vereisungsschutz, Instandhaltung, Lagerung und Konservierung.

### **D.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Darstellende Geometrie“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

#### SEGELFLUG

Theoretische Grundlagen, Flugzeugleistung im Geradeaus- und im Kurvenflug, Totalenergiekompensation, Sollfahrt-Theorie, Instrumente und Geräte für Streckensegelflug.

### **D.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR MEDIENGESTALTUNG UND DRUCKTECHNIK

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

(Gesamtstunden und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse					
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	3	2	2	2	9	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	8	(I)
4. Geschichte und politische Bildung	-	2	-	-	2	III
5. Geografie und Wirtschaftskunde	2	-	-	-	2	(III)
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	2	2	2	1	7	(I)
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II
9. Angewandte Informatik	2	2	-	-	4	I
10. Wirtschaftsrecht	-	2	1	-	3	III
11. Betriebstechnik	-	-	3	3	6	I
12. Print, Multimedia und Buchbindetechnik <sup>2</sup>	3	3(1)	3(1)	3(1)	12	I
13. Technologie der Medien <sup>3</sup>	2	2	2	3	9	I
14. Bedruckstoff und Verpackungstechnik	3	2	-	-	5	I
15. Mediengestaltung und Projektstudien <sup>2</sup>	-	-	2(1)	4(1)	6	II
16. Laboratorium für Materialprüfung	-	-	2	2	4	I
17. Werkstätte und Produktionstechnik	11	11	13	13	48	IV
<b>Gesamtstundenzahl</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	
<b>B. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse					
<b>C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht</b>						
<b>C.1 Freigegegenstände</b>						
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-		I
Englisch	-	-	2	2		I
Darstellende Geometrie	2	-	-	-		I
Projektmanagement	-	-	-	2		II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2		I
<b>C.2 Unverbindliche Übungen</b>						
Bewegung und Sport	-	-	-	1		(IVa)
<b>C.3 Förderunterricht<sup>4</sup></b>						
Deutsch und Kommunikation, Englisch, Angewandte Mathematik, Fachtheoretische Pflichtgegenstände						

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

2 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

3 Einschließlich Physik des Fachgebietes.

4 Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

## **II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL**

Siehe Anlage 1.

### **Fachrichtungsspezifische Qualifikationsprofil:**

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Mediengestaltung und Drucktechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Kenntnissen ausgerichtete Ausbildung. Die Absolventinnen und Absolventen sollen besonders befähigt werden, Aufgaben in der gesamten Herstellungskette von der Druckvorbereitung bis zur Verpackung einschließlich der Qualitätssicherung zu übernehmen. Kernbereiche der technischen und praktischen Ausbildung sind Technologie der Medien, Print-, Bedruckstoff-, Buchbinde- und Verpackungstechnik, Mediengestaltung und Materialprüfung. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Werkstätte und Laboratorium sowie durch Projektstudien zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis über Abläufe in der Print-, Multimedia-, Binde- und Verpackungstechnik durch den begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene allgemeine Bildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventinnen und Absolventen der Fachschule für Mediengestaltung und Drucktechnik sollen folgende Kompetenzen erwerben:

- Planung und Vorbereitung der Produktion einschließlich der Materialauswahl,
- Koordination, Überwachung und Wartung des gesamten gestalterischen und technischen - Produktionsablaufes,
- Anwendung einschlägiger Softwaresysteme zur Bild-, Graphik- und Layouterstellung,
- Bearbeitung und Dokumentation von Aufträgen und Abläufen des graphischen Gewerbes.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventinnen und Absolventen der Fachschule für Mediengestaltung und Drucktechnik insbesondere befähigt werden,

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

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und Absolventinnen der Fachschule für Mediengestaltung und Drucktechnik liegen in den Bereichen Druckvorbereitung (Medien, Material, Layout), Produktion (Druck, Binden) und Verpackung. Bei ihrer Arbeit berücksichtigen sie Aspekte der Ökologie und Nachhaltigkeit.

Auch die Dokumentation, Wartung, Instandhaltung und Materialprüfung mittels einschlägiger Software zählen zu den typischen Aufgabenbereichen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Schutzmaßnahmen ist integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

## **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

## **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE, AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

### A. Pflichtgegenstände

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“ und „Naturwissenschaftliche Grundlagen“:

Siehe Anlage 1.

### 4. GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG

Siehe 1. Klasse in der Anlage 1.

### 7. ANGEWANDTE MATHEMATIK

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

Siehe Anlage 1.

#### **Lehrstoff:**

1. bis 3. Klasse:

Siehe Anlage 1.

4. Klasse:

Fachbezogene Anwendungen zu den Themenbereichen der 2. und 3. Klasse.

### 9. ANGEWANDTE INFORMATIK

Siehe Anlage 1 und weiters:

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

Der Schüler/die Schülerin soll weiters Hard- und Softwareanwendungen für den Branchenbereich einsetzen können.

#### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Daten- und Kommunikationstechnik:

Datenorganisation, Datenbanken; Datenübertragung, Netzwerke und Netzwerkdienste.

Informationsverarbeitung:

Spezielle Aufgabenstellungen und Verfahren im Bereich der Mediengestaltung und Drucktechnik.

### 10. WIRTSCHAFTSRECHT

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die rechtlichen Implikationen der betrieblichen Tätigkeit erfassen können;
- die für die unternehmerischen Entscheidungen einschlägigen Rechtsvorschriften und Ausbildervorschriften im Lehrlingswesen kennen;
- die für die Übernahme von Managementfunktionen erforderlichen rechtlichen Kenntnisse aufweisen;
- Grundlagen der Unternehmensgründung kennen.

#### **Lehrstoff:**

2. Klasse:

Einführung:

Rechtsbegriff, -arten, -normen (unter Berücksichtigung der EU-Bestimmungen), Stufenbau der Rechtsordnung; Behördenorganisation und Grundzüge des Verfahrens, Gewerberecht (Struktur, Voraussetzung für den Antritt des Gewerbes).

Privatrecht:

Grundzüge des ABGB (Personenrecht, Sachenrecht, Schuldrecht), Konsumentenschutz; E-Commerce.

Immaterialgüterrecht:

Urheberrecht, Patentrecht, Muster- und Markenrecht.

Unternehmerrecht:

Unternehmer, Firma, Firmenbuch, Prokura, Handlungsbevollmächtigter, Gesellschaftsrecht.

3. Klasse:

Arbeits- und Sozialrecht:

Kollektivvertrag, Arbeitsvertrag, Rechte und Pflichten von Arbeitgeber und Arbeitnehmer, Beendigung des Arbeitsverhältnisses, Sozialversicherung.

Steuerrecht:

Einkommenssteuer, Körperschaftssteuer, Umsatzsteuer.

## 11. BETRIEBSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Organisationsstrukturen kennen und die Auswirkungen von Strukturänderungen beurteilen können;
- den Einsatz von Produktionsfaktoren auf einander abstimmen und optimieren können;
- die Einflussfaktoren von betrieblichen Prozessen kennen, bewerten und optimieren können;
- Controllinginstrumente kennen und anwenden können;
- mit Hilfe der Marketinginstrumente unter Bedachtnahme der Nachhaltigkeit die Aktivitäten nach den Kundenbedürfnissen ausrichten können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Grundbegriffe der Betriebstechnik und der Betriebswirtschaft:

Wirtschaftlichkeitskennzahlen, wirtschaftliche, soziale und ökologische Ziele von Unternehmungen.

Unternehmensorganisation:

Aufbauorganisation und Ablauforganisation.

Unternehmensfunktionen:

Beschaffung, Produktion, Vertrieb, Finanzierung, Rechnungswesen, Controlling.

Zeitwirtschaft:

Methoden der Zeitermittlung und Zeitplanung.

Lagerwirtschaft:

Logistische Probleme in Hinblick auf Haltbarkeit der eingesetzten Stoffe, der Klimatisierung und der Umweltproblematik; Abfallwirtschaft.

Arbeitsvorbereitung.

4. Klasse:

Rechnungswesen:

Grundlagen der Buchhaltung, Kostenrechnung.

Sicherheitstechnik und Umweltschutz

Normen und Vorschriften, Schutzmaßnahmen

Controlling:

Operatives Controlling, Wirtschaftlichkeits- und Investitionsrechnung, Grundlagen der Finanzierung.

Marketing:

Ziele und Instrumente, Marktforschung.

Unternehmensgründung:

Persönliche, finanzielle und fachliche Voraussetzungen.

## 12. PRINT, MULTIMEDIA UND BUCHBINDETECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- den für die Herstellung des jeweiligen Medienproduktes geeigneten Produktionsablauf planen und erfassen können;
- Methoden, Arbeitsabläufe, Geräte, Materialien und Hilfsmittel auswählen, instand halten und anwenden können;
- die berufsrelevanten Maßnahmen zum Schutz der körperlichen Sicherheit, Gesundheit und Umwelt einhalten;
- Aufgaben mit Desktop-Publishing, Bildbearbeitungs- und CAD-Programmen, Fremddatenübernahme, Datenorganisation, Datenspeicherung und Datenarchivierung durchführen, Text- Bild- und Tonsequenzen gestalten und einfache Multimediaprodukte herstellen können;
- die Mehrfachnutzung digitaler Daten planen und verschiedene Informationstechniken unter Nutzung der betriebsspezifischen Netzwerksgegebenheiten anwenden können;
- verschiedene Repro- und Drucktechniken (Offsetdruck, Digitaldruck), Vervielfältigungsverfahren und Digitalfotografie anwenden können;
- Weiterverarbeitungsmethoden an Endfertigungsanlagen anwenden können;
- Teil- und Fertigprodukte präsentieren können.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Vorstufe:

Typografische Grundlagen; Reprofaktorberechnung; Vorlagentypen; anwenderspezifische Softwareprogramme; Strichbilddigitalisierung; Tracing und Trapping.

Offsetdruck:

Grundlagen; Druckplattenherstellung; Unfallverhütung.

Digitaldruck:

Grundlagen; Einrichtungen; Hilfsmittel.

Hochdruck:

Grundlagen; typographisches Maßsystem.

Siebdruck:

Grundlagen, Siebgeometrie; Farbe; einfache Schablonenherstellung.

Druckweiterverarbeitung/Endfertigung:

Grundlagen; Schneiden.

2. Klasse:

Vorstufe:

Tabellensatz; Webdesign; Digitalisierung von Halbtonvorlagen; autotypische Tonwertzerlegung; Druckfarbenstandards und Tonwertzunahme; Rasterprinzipien; Gradationskurve; Farbseparation; anwendungsspezifische Datenformate; Grundlagen der Digitalfotografie.

Offsetdruck:

Druckformenherstellung; Standardisierungsgrundlagen; Bogen-Offsetdruck; Druckfarben.

Digitaldruck:

Digitale Drucksysteme; Bedruckstoffe; Toner; Tinten; Farben.

Hochdruck:

Sonderarbeiten; Endfertigung; Verpackung.

Siebdruck:

Schablonenherstellung; Veredelung; spezifische Bedruckstoffe.

Druckweiterverarbeitung/Buchbindetechnik:

Anwendung von einfachen Maschinen der Endfertigung; Falzmaschineneinsatz; Stanzmaschinen; Rillgeräte; Buchdeckenproduktion; Halb- und Ganzbandtechnologie.

Fertigkeiten:

Arbeiten mit Layoutprogrammen; Farbsysteme; Densitometrie.

3. Klasse:

Vorstufe:

Akzidenzsatz; Preflight-Check; Seitenbeschreibungssprachen; Datenschnittstellen; Datenkompression; Telekommunikationsstandards; Datenarchivierung- und -verwaltung; digitale Fotografie; Prozess-Automatisierung.

Offsetdruck:

Bogenoffset; prozessorientierte Messsysteme; Druckkennlinien; Standardisierung.

Digitaldruck:

Large Format Printing; Druckprozess-Kontrolle.

Hochdruck:

Verpackungsherstellung.

Siebdruck:

Rasterdruck; Rotations- und Körperdruck; Farbspezifikationen; Einsatz von Siebdruckverfahren; Tampondruck.

Druckweiterverarbeitung/Buchbindetechnik:

Planschneider bedienen, programmieren und warten; Aufbau von Klebebindern, Sammelheftern und Schneidsystemen; Sonderarbeiten und Verarbeitung von Sonderpapieren in der manuellen und industriellen Endfertigung.

Fertigkeiten:

Datenhandling; Bildbearbeitung; Workflowübungen; Druckkennlinien erstellen.

4. Klasse:

Vorstufe:

Werksatz; Colormanagement-Konzepte; Farbräume; Farbraumtransformation; Workflow-Management; Digitale Proofsysteme; Erstellung, Bearbeitung und Portierung von digitalen Daten für Multimedia-Produkte; digitale Buchproduktion.

Offsetdruck:

Rollenoffset; Plakat- und Verpackungsdruck; Standardisierung von Produktionsabläufen; Auflagendruck.

Digitaldruck:

Ansteuerung, Wartung und Kalibrierung von Digitaldruckmaschinen.

Hochdruck:

Sonderarbeiten; Endfertigung; Verpackung.

Siebdruck:

Computer-to-Screen; alternative Farbsysteme.

Druckweiterverarbeitung/Buchbindetechnik:

Planung von Endfertigungsaufträgen; Planung von Produktionsabläufen.

Fertigkeiten:

Computergestützte Farbmischsysteme; Auflagendruck; Druckschwierigkeiten; Cross-Media-Publishing; Auftragsbearbeitung.

## **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- einen Überblick über die Medien erhalten und deren spezifische Einsatzmöglichkeiten kennen;
- die Formen der Informationsentstehung, des Informationstransportes, Methoden des Datenmanagements und der Informationswiedergabe kennen;
- die Grundlagen, Techniken und Geräte der Medienproduktion kennen;
- die einschlägigen Umwelt-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten;
- die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Fachgebietes kennen.

## **Lehrstoff:**

### **1. Klasse:**

Materialien, Geräte und Systeme der Medientechnik:

Überblick; Arbeitsbehelfe; Instandhaltung; Arten der Medien (Printmedien; elektronische Medien; audiovisuelle Medien); historische Entwicklung und Zukunftsperspektiven, Multimediagrundlagen.

Physik des Fachgebietes:

Grundlagen der Akustik, der Optik und der Bilderzeugung.

Typografische Grundlagen:

Entwurf; medienspezifische Hard- und Software; Beurteilung von Daten und Vorlagen.

Reprotechnische Grundlagen:

Materialien; Übersicht über analoge und digitale Fertigungsprozesse; Abbildungsgesetze; Unterscheidung der Betriebssysteme; Hardwarekomponenten für Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe und Transport der Bilddaten; Licht und Farbe.

Audio-visuelle Grundlagen:

Spezifische Hard- und Software; Tontechnik.

Grundlagen der Druckformenherstellung:

Materialien; analoge Verfahrensschritte der Formenherstellung; Einsatzgebiete.

Druck:

Einteilung der Druckverfahren, Einsatzgebiete.

### **2. Klasse:**

Typografische Grundlagen:

Schrifttechnologie; Datenformate; Datenübermittlung; Auftragsvorbereitung.

Reprotechnische Grundlagen:

Densitometrie; Remissionsverhalten von Vorlagen und Druckfarben; Dateiorganisation und Dateiverwaltung; Netzwerkkonzepte und -komponenten.

Audiovisuelle Grundlagen:

Medientext- und Bildaufzeichnung sowie -wiedergabe; Geräte.

Druck:

Einsatz der Druckverfahren, Grundfunktionen der Systeme. Grundlagen der Endfertigung.

### **3. Klasse:**

Technische Typografie:

Technologien der Datenausgabe (Computer to Film, Computer to Plate, Computer to Print, Laserdrucker, Proofgeräte); Raster-Technologie (AM, FM); Datenmanagement und Datenübermittlung.

Reprotechnik:

Raster-Image-Prozessor: Funktion und Struktur; Farbraumbeschreibungen, digitale Fotografie; Cross-Media-Publishing.

Physik des Fachgebietes:

Physikalische und chemische Eigenschaften von Papier und anderen Bedruckstoffen. Farbenlehre, Farbmessung. Grundlagen der Bild- und Tonaufzeichnung.



Audio/Video:

Grundlagen der Videotechnik; medienspezifische Hard- und Software.

Druckformentechnik:

Produktanalytischer Vergleich der Druckverfahren; Anforderungen an die Druckvorstufe; Verfahrenstechnik der analogen und digitalen Bildübertragung; Druckformenauswahl und Herstellungsverfahren; Korrekturmethode; Materialien; Qualitätssicherung.

Druck:

Druckprozesse; Kontrolleinrichtungen; Steuerungen.

Digitaldruck:

Systeme; Datenmanagement; fachspezifische Hard- und Software.

4. Klasse:

Medienspezifische Endfertigung:

Printmedien (Heft- und Bindetechniken), Multimedia (Massenkopie, Präsentation, Implementieren).

Workflow:

Content-Management; Prozess-Planung.

Mediensysteme:

Installation; Wartung; Qualitätskontrolle.

Informationstechniken:

Prozesssteuerung; Serversysteme und -strukturen, Datenmehrfachnutzung; Datenbanken.

Verpackungskonzeption:

Druckvorstufen-Spezifikationen; Stanzform mit CAD; Fälschungssicherheit.

Verpackungstechnik:

Verpackungsspezifische Druckverfahren; Anwendersoftware; Endfertigung, Logistik, Materialien.

## 14. BEDRUCKSTOFF UND VERPACKUNGSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die im Fachgebiet verwendeten Materialien (Produktzyklus) kennen;
- die Verfahren und Methoden der Verpackungsproduktion mit ihren Grundlagen und Qualitätsmerkmalen kennen und unterscheiden können;
- Kenntnisse über fachgerechte ökonomische und ökologische Verwendung sowie Recycling und Entsorgung erwerben;
- Maschinen und Einrichtungen der Verpackungstechnik kennen, ihre Anwendung planen und ihre Auswahl treffen können;
- die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Papier- und Faserstofferzeugung:

Bleiche; Recycling vom Altpapier; Deinking; Füllstoffe; Bindemittel; optische Aufheller; Farbstoffe; Einfluss der Roh- und Füllstoffe auf die Papiereigenschaften.

Selbstklebematerialien:

Erzeugung, Einsatz und Verwendung.

Verpackung:

Aufgaben von Verpackung, technologische Grundlagen, Maschinen, Einsatz, Hilfsmittel.

Drucktechnologie:

Vorgänge der Farbspaltung, Systeme der Farbübertragung, Benetzungs- und rheologisches Verhalten von Farbe und Beschichtungsmittel; Lackier- und Laminiersysteme; Bedruckstoffvorbereitung.

Grundkenntnisse der Weiterverarbeitung von Medienprodukten:

Manuelle und industrielle Endfertigung; Bearbeitungsmöglichkeiten wie Beschichten, Fügen, Kaschieren; Hilfsmittel.

Papiermaschinen:

Wesentliche Teile; Industrielle Papiererzeugung; Umweltschutztechnik; wirtschaftliche Bedeutung der Papierindustrie; ökologische Dimensionen.

Papiersorten:

Auswahlkriterien für die Medientechnik und die Weiterverarbeitung; Papiereigenschaften; Mehrschichtpapiere; Karton und Pappe; Hygienepapiere; chemische Papiere; synthetische Papiere.

2. Klasse:

Kunststoffe im Überblick:

Begriffe; Struktur und Eigenschaften; Temperaturverhalten; Zusatzstoffe und Hilfsstoffe für die Verarbeitung; Lieferformen; Klebstoffe im Endfertigungs- und Verpackungsbereich; Schmiermittel; Lösemittel; Reinigungsmittel; Einsatz und Entsorgung.

Verpackung:

Bearbeitungsverfahren (Tiefziehen, Prägen, Pressen, Schweißen und Verbindungsarten); Verfahren des Trennens, Stanzens und Klebens; Sleeveherstellung.

Verbundstoffe:

Verpackungspapiere; Metallfolien.

Druckfarben und Toner:

Toner für Digitaldruck und Laserdruck, Farben für Inkjet-Druck; Farbsysteme und ihre Einsatzgebiete im Überblick; Toxikologie; Entsorgung.

## 15. MEDIENGESTALTUNG UND PROJEKTSTUDIEN

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Layouts entwickeln und Entwurfstechniken kennen, Gestaltungsgrundsätze der Fachausdrücke richtig anwenden und produktspezifische Gestaltungselemente erstellen können;
- Text-, Bild- und Tonsequenzen erstellen und gestalten können;
- Aufgaben mit Bild-, Grafik- und Layoutprogrammen lösen können;
- den für die Herstellung des jeweiligen Medienproduktes geeigneten Produktionsablauf planen und erfassen können;
- Teil- und Fertigprodukte mit verschiedenen Präsentationstechniken präsentieren können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Gestaltungsgrundsätze:

Form und Gestalt; Raum und Entfernung; perspektivische Darstellungen; Kontrastphänomene; Gestaltungsmittel; Gestaltungselemente; Bildaufbau.

Schrift:

Entwicklung der Schrift, Gestalten mit Schrift; Schriftmischungen; typografische Regeln; Bild-Text-Kompositionen.

Farbe:

Physiologische, psychologische Aspekte; Charakteristik, Symbolik der Farben; Farbkontraste.

Bilder, Symbole, Zeichen und bewegte Bilder:

Wirkung und Funktion; Codierung; Einsatz als Informations- und Kommunikationsmittel.

Fertigkeiten:

Entwurfstechniken; Skizzen, Layouts, Bild-Text-Integration, Gestalten von Multimedia- und Designprodukten; Digitalisieren von Vorlagen; die Führung eines Übungsprotokolls oder eines Projektberichtes ist vorzusehen.

#### 4. Klasse:

##### Bildbearbeitung:

Werkzeugfunktionen; Masken- und Retuschetechniken; Fotomontage; Skalieren; Perspektive; Schattentechnik.

##### Screen-Design:

Anwenden der Bildschirm-Typografie; Gestaltung von grafischen Benutzerinterfaces; Einbinden von Bild, Text, Ton und Grafik.

##### Kompositorisches Gestalten:

Gestalten von Vorlagen; Fertig stellen von Endprodukten.

##### Arbeitsverfahren und -techniken:

Daten übernehmen, bearbeiten und ausgeben; Verbinden von Text-, Bild- und Tonsequenzen; Erstellen von Webseiten.

##### Fertigkeiten:

Anwendung der Techniken aus Druckvorstufe, Druck und Endfertigung (in Ergänzung von Werkstätte), Technologie der Medien, Bedruckstoff- und Verpackungstechnik zur Herstellung geeigneter Medienprodukte; Konzepte für Medienprodukte entwickeln; Medienprodukte erstellen; Führung eines Übungsprotokolls bzw. eines Projektberichtes.

## 16. LABORATORIUM FÜR MATERIALPRÜFUNG

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die fachspezifische Prüftätigkeit normgemäß und selbständig durchführen können;
- spezifische Geräte handhaben und einschlägige Sicherheitsvorschriften einhalten können;
- die Ergebnisse protokollieren, interpretieren, dokumentieren und mit verschiedenen Techniken präsentieren können.

### **Lehrstoff:**

#### 3. Klasse:

##### Mechanische Papierprüfung:

Laufrichtung; Masse, Dicke, Dichte; Zugfestigkeit; Oberflächenprüfung (Leimung, Rupfverhalten).

##### Chemische Untersuchungen:

Papierasche (Anteil, Zusammensetzung).

##### Mikroskopische und makroskopische Untersuchungen:

Träger- und Aufbringmaterialien in diversen Prüfverfahren; Qualitätsüberwachung und -kontrolle.

Untersuchungen zur Endfertigung und zur Verpackung von Medienprodukten.

#### 4. Klasse:

##### Papierprüfung:

Saugfähigkeit; Glätte; Biegefestigkeit etc.

##### Bedruckbarkeitsprüfung:

Farbübertragung; Trocknungsverhalten.

##### Farb- und Produktprüfung:

Echtheiten von Druckfarben; Färbevermögen; Farbmessung.

##### Fotomechanische Prozesse:

Gradationskurve; Rasterkennlinie.

Mikro- und makroskopische sowie digitale Prüf- und Auswertemethoden.

## 17. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

## **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die zur Herstellung von Produkten und zur Ausführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Serviceaufgaben notwendigen Arbeitstechniken unter Berücksichtigung von qualitätstechnischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten einsetzen können;
- im Rahmen von fächerübergreifenden Projekten Produkte fertigen und/oder Dienstleistungen durchführen können;
- grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen über Qualitätsprüfung erwerben sowie Arbeitsvorgänge und Ergebnisse computerunterstützt dokumentieren können;
- die Eigenschaften sowie die Bearbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten der Werk- und Hilfsstoffe kennen;
- die einschlägigen technischen Normen sowie Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

## **Lehrstoff:**

### **1. Klasse:**

Werkstättenordnung und Organisation; Arbeitsplatzgestaltung; Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz; Entsorgung; Durchführung von Sonderarbeiten.

Text- und Bildverarbeitung:

Zuordnung von Vorlagen; Formatberechnung; Digitalisierung einfarbiger und mehrfarbiger Strichvorlagen für alle Druckverfahren; Bittiefe; Scannerauflösung; Schwellwert; Tracingprogramme; ein- und mehrfarbige Vektorgrafiken; Über- und Unterfüllung; Bildspeicherformate.

Typografie:

Normgemäße Korrekturzeichen; Schriftklassifikation; Satzarten; einfarbige Satzarbeiten; Werksatz; Arbeitsvorbereitung; Einrichten von Manuskripten.

Montage und Herstellung:

Herstellen einfacher Kopiervorlagen; Falz- und Ausschussschemata; Seiten- und Bogenmontagen.

Druckformenherstellung:

Vorlagenentwurf; Teilfarbenseparation; kopiertechnische Umsetzung; Strich- und Rasterkopie; Herstellung von photopolymeren Buchdruckklischees; Andruck.

Drucktechnik:

Druckmaschinenbedienung und -wartung; Materialeinsatz; Flachdruckformen; Aufzugsstärke festlegen; Aufziehen und Pflege von Drucktüchern; Andruck, Einrichten, Einpassübungen, manuelle Farbsteuerung, Druck von Kleinauflagen nach Farbmustern, Mehrfarbendrucke, Qualitätskontrolle.

Hochdruck:

Maschinen-, Geräte- und Einrichtungsbedienung und -wartung; einfache Arbeiten auf Hochdruckformen und Tiegeldruckpressen.

Siebdruck:

Maschinen- und Gerätebedienung und -wartung; Schablonenherstellung und -einrichtung; Schneideschablonen; Handsiebdruck; kleinformatige Auflagen; Qualitätskriterien.

Endfertigung und Buchbindetechnik:

Weiterverarbeitung von Drucken; manuellen Falzschemata, Buchherstellung, Heften von Broschüren; Messen, Anzeichnen, Auslinieren, Zuschneiden mit Schere, Messer und Deckelschere, Blockleimen, Kaschieren, Zusammentragen, Sammeln, Klammernheften; Klebebinden.

### **2. Klasse:**

Text- und Bildverarbeitung:

Medienneutrale Digitalisierung von Halbtonvorlagen; pixelorientierte Grafikprogramme; Retusche; Bildcomposing und -freistellung; medienabhängige Bildbearbeitung; Farbwertbestimmung; Duplexherstellung; Ton- und Farbwertkorrektur; Schärfesteuerung; Farbseparation; Rasterverfahren. Datenausgabe und -bereitstellen; Datenspeicherformate; Netzwerktransfer; digitale Datenübernahme.

Werksatz:

Tabellensatz; Seitenumbruch inkl. Bildintegration; Grafikerstellung; mehrfarbige Printprodukte; Datenerstellungsprogramme; Logoentwicklung; Separation nach Prozess- und Schmuckfarben; Webseiten.

Multimedia:

Grundlagen; Geräte; Hard- und Software; Gestaltungselemente.

Montage und Herstellung:

Kopiervorlagen; ein- und mehrfarbige Bogenmontagen; Ausschussschemata; Kopie; Entwicklung; Verarbeitungschemie; Falzarten; Stanzmontagen; Registersysteme.

Verpackungstechnik:

Druckvorlagenherstellung; Stanzformenbau; manuelle und digitale Nutzenberechnung.

Offset:

Bedienung und Wartung von Kleinformatoffsetmaschinen; Materialien; Plattenbehandlung; Druckfarben; Qualitätssicherung und Standardisierung an Druckmaschinen; Druck von ein- und mehrfarbigen Kleinauflagen.

Hochdruck:

Stanzen, Rillen, Perforieren.

Siebdruck:

Maschinen- und Gerätebedienung und -wartung; fotomechanische Schablonenherstellung; mehrfarbige Kopiervorlagen; Einrichten und Drucken von mehrfarbigen Passerarbeiten auf Halbautomaten; Einstellen der Farbe und Unterscheidung von Farbtypen.

Endfertigung und Buchbindetechnik:

Maschinen- und Gerätebedienung und -wartung; Druckweiterverarbeitung; Schneiden; Ausschließen; Falzen; Zusammentragen; manuelle und maschinelle Bindearten; Sonderarbeiten an Falzmaschinen; maschinelles Blockleimen; Klebebinden.

Computerwerkstätte:

Assemblierung, Installation, Test, Fehleranalyse von standardmäßigen Hard- und Softwarekomponenten.

3. Klasse:

Text- und Bildverarbeitung:

System- und Softwareapplikationen; digitaler Datenbestände; Softwareapplikation; Datenintegrität; Raster Image Processor (Strukturen und Funktionen); PostScript; Datenausgabe; Farbraumkonvertierung; Datenkompression, Bilddatenbanken; Datenaustausch.

Multimedia:

Internet; Audio; Video; Animation; Cross-Media-Publishing; Workflow-Management.

Akzidenzatz:

Planung und Erstellung von Medien- und Printprodukten, Corporate Design, Erstellen von Audio- und Videodaten, Datenmanagement.

Verpackungstechnik:

Kopiervorlagenentwürfe; Flexoklischeefertigung; Flexodruckformen; Austesten von Verfahrensschritten.

Montage und Herstellung:

Verfahrensspezifische Hard- und Software; ein- und mehrfarbige Bogenmontage; Computer to Film; Computer to Plate.

Offset:

Bedienung und Wartung von Bogenoffsetmaschinen; ein- und mehrfarbigen Druckauflagen; Standardisierung; Qualitätskontrolle; Lackierverfahren; Offset-Stanzsysteme.

Drucktechnik:

Großformat-Bogenmaschinen; Leitstandtechnik; Rotationsmaschinen.

Hochdruck:

Rüsten von Maschinen; Prägen; Heißfoliendruck; Nummerieren; Ein- und Zurichten industriell gefertigter Stanzformen für Verpackungen.

Endfertigung und Buchbindetechnik:

Zusammentragen von Lagen, Broschürenfertigung, Bemaßen von Kern und Decke an Hand von Musterbänden, Kernproduktion von Deckenbänden; Klammern und Kleben von Analog- und Digitaldrucken.

Flexodruck:

Ein- und mehrfarbige Flexodruckarbeiten.

Siebdruck:

Computer to Screen; Bedruckstoffe; Rasterdruck; Plakatdruck; alternative Farbsysteme; Sicherheitsdruck.

Printproduktion:

Digital-Druckmaschinen; Computer-to-Press; Large Format Printing, Variable-Information-Systems (VI-Systeme); Druckprozesskontrolle.

Auftragsbearbeitung:

Branchenüblicher Software; Vorkalkulation, Angebot, Auftragstasche.

4. Klasse:

Auftragsbearbeitung:

Arbeitszeiterfassung; Vor- und Nachkalkulation; Plantafel; Terminsteuerung; Job Definition Format.

Workflow-Systeme:

Servergestützter Workflow; Kalibration- und Standardisierung; Anbindung von Workflowsoftware an Peripheriegeräte; Colormanagement; Datenzusammenführung; Farbprofile; Digitalproof; Softproof; Qualitätskontrolle; verpackungsrelevante Anwendungen in der Druckvorstufe; CAD-Stanzformen; Fälschungssicherheit.

Multimedia:

Website-Produktion; Einsatz von Workflow-Systemen, Content-Management-Systeme; CD-ROM- und DVD-Produktion; Cross-Media-Publishing.

Montage und Herstellung:

Werbemittelherstellung (Datenaufbereitung; Folienplot; Folienmontage).

Printproduktion:

Bogen-Offset- und Digitaldruck in ein- und mehrfarbig Auflagen (Produktion, Ansteuerung, Wartung und Kalibrierung); Lackierverfahren; Weiterverarbeitung an Hochdruck-Zylinder- und Tiegelpressen.

Verpackungstechnik:

Zylindervorbereitung; Galvanik; Bogenmontage; Kopie; Ätzung; Verchromung; Andruck.

Endfertigung und Buchbindetechnik:

Endfertigungsanlagen; Inlinestanz in Offsetmaschinen; Stanzen, Blindprägen, Heißfoliendruck mit Hochdruck- und Endfertigungsmaschinen; Falzmaschinen (Falzkleben, Ausschnittperforation, Fensterfalz); Muster- und Einzelbände, Buchbinden.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen und Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

Siehe Anlage 1.

## **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

Siehe Anlage 1.

## **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE UND UMWELTTECHNIK

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

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden <sup>1</sup>				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse					
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	3	2	2	2	9	I
3. Englisch	2	2	2	2	8	(I)
4. Geografie und Wirtschaftskunde	2	-	-	-	2	(III)
5. Geschichte und politische Bildung	-	2	-	-	2	III
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	3	2	2	-	7	I
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II
9. Angewandte Informatik	2	2	-	-	4	I
10. Wirtschaft und Recht	-	-	2	1	3	III
11. Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I
12. Biologie und Mikrobiologie	2	2	-	-	4	I
13. Allgemeine und anorganische Chemie	3	3	2	-	8	I
14. Organische Chemie	-	2	2	2	6	I
15. Analytische Chemie <sup>2</sup>	5	5	2	2	14	I
16. Analytisches Laboratorium	8	8	-	-	16	I
17. Umweltmesstechnik	-	-	2	3	5	I
18. Chemische Verfahrens- und Umwelttechnik	-	-	-	4	4	I
19. Chemische Technologie	-	-	4	2	6	I
20. Abfallwirtschaft, Immissions- und Gewässerschutz	-	-	-	3	3	I
21. Organisch-präparatives Laboratorium	-	-	3	-	3	I
22. Laboratorium für chemische Technologie und Umweltmesstechnik	-	-	9	10	19	I
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	

  

B. Pflichtpraktikum	mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse				
	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	1.	2.	3.	4.	

  

C.1 Freigegegenstände	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I

  

C.2 Unverbindliche Übungen	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
Bewegung und Sport	1	1	1	1	(IVa)

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Einschließlich Stöchiometrie.





Auch die Dokumentation von Laborergebnissen mittels einschlägiger Software, die Gerätewartung und -instandhaltung, die Anwendung einschlägiger Normen, Vorschriften und Schutzmaßnahmen zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geografie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Wirtschaft und Recht“ und „Betriebstechnik“.

Siehe Anlage 1.

#### **5. GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG**

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten Klasse in Anlage 1.

#### **10. ANGEWANDTE INFORMATIK**

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

Siehe Anlage 1.

Der Schüler/die Schülerin soll darüber hinaus einfache Programme in einer höheren Programmiersprache verstehen und schreiben können.

##### **Lehrstoff:**

###### **1. Klasse:**

Siehe Anlage 1.

###### **2. Klasse:**

Informationsverarbeitung:

Dateiformate; Datenaustausch zwischen Programmen; Datensicherung.

Programmierung:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen, Umsetzung in Programme; Programmieren von Standardprogrammpaketen; Programmentwicklung unter Einbindung von Entwicklungstools; Dokumentation.

#### **12. BIOLOGIE UND MIKROBIOLOGIE**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die biologischen Grundkenntnisse erweitern und vertiefen;
- die Bedeutung von Mikroorganismen für den Menschen, die Umwelt und die Technologie kennen;
- die für die berufliche Praxis gebräuchlichen Methoden der Biologie und Mikrobiologie verstehen und anwenden können.

##### **Lehrstoff:**

###### **1. Klasse:**

Biologie:

Zellbiologie der Eukaryota und Prokaryota: Aufbau, Zellorganellen, Zellteilung; Kennzeichen lebender Organismen, Stoffkreisläufe (Atmung, Photosynthese), Grundlagen der Molekularbiologie (Gen - Protein - Funktion), Ernährung: Trends, Genussmittel und Drogen, Sucht und Suchtverhalten.

Mikrobiologie:

Lebensraum Mensch - der Mensch und seine Mikroorganismen (Haut, Darm, Mund).

2. Klasse:

Biologie:

Prinzipien der Vererbung, Mendelsche Regeln, Chromosomentheorie, Mutation, geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung, Erbkrankheiten.

Mikrobiologie:

Mikroorganismengruppen: Bakterien, Pilze; ihre Bedeutung für Umwelt, Medizin und Technologie, insbesondere pathogene Mikroorganismen, Grundlagen der Virologie.

### 13. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten chemischer Stoffe kennen und die Wechselwirkungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen verstehen;
- Stoffeigenschaften und deren Veränderung durch geeignete Algorithmen beschreiben und erklären können;
- den Ablauf der häufigsten chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur chemische Verbindungen kennen und anwenden können;
- die bedeutsamen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten anorganischer Stoffe kennen;
- die Eigenschaften und die Reaktivität der wirtschaftlich und technologisch bedeutenden Elemente und ihrer Verbindungen sowie ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

#### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Terminologie (Nomenklatur und Symbolik). Atommodelle. Periodizität von Eigenschaften. Chemische Bindung (Kovalente Bindung, Ionenbeziehungen, Metallbindung). Chemische Formeln und Reaktionsgleichungen; Stoffbilanzen.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 15. bis 18. Gruppe des PSE und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

2. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Atomkern; Kernreaktionen; Radioaktivität.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 1., 2., 13. und 14. Gruppe des PSE und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

3. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Theorie der chemischen Bindung. Komplexverbindungen. Stereochemie.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 3. bis 12. Gruppe des Periodensystems (PSE) und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

### 14. ORGANISCHE CHEMIE

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- den Ablauf der häufigsten organisch-chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur, allgemeine physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften, technologisch bedeutsame Synthesen und Isolierungsverfahren sowie charakteristische Umsetzungen der einzelnen Stoffklassen kennen und anwenden können.

**Lehrstoff:**

2. Klasse:

Organische Strukturen:

Organische Moleküle, funktionelle Gruppen, Grundzüge der Nomenklatur.

Kohlenwasserstoffe:

Gesättigte und ungesättigte aliphatische und cyclische Kohlenwasserstoffe.

Monofunktionelle aliphatische Stoffklassen:

Sauerstoff-, Stickstoff- und Halogenverbindungen.

3. Klasse:

Polyfunktionelle aliphatische Stoffklassen:

Substituierte Carbonsäuren (Halogen-, Hydroxy-, Oxo- und Aminocarbonsäuren) und Derivate; mehrwertige Alkohole.

Aromatische Verbindungen:

Benzol und Benzolderivate. Kondensierte Aromaten.

Reaktionstypen:

Addition. Eliminierung. Substitution. Umlagerung. Radikalische und ionische Reaktionen.

4. Klasse:

Heterocyclische Verbindungen:

Technisch-, biochemisch- und umweltrelevante Heterocyclen.

Spezielle Stoffklassen:

Synthetische Polymere (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition). Farbstoffe. Tenside. Naturstoffe Alkaloide, Terpene, Steroide.

Bausteine der Biochemie:

Aminosäuren. Proteine. Kohlenhydrate. Lipide. Nucleinsäuren. Enzyme. Vitamine und Hormone.

## 15. ANALYTISCHE CHEMIE

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie kennen;
- über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen;
- die Voraussetzungen zum Gelingen experimenteller Vorgänge beherrschen.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Laboratoriumstechnik:

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

Qualitative und quantitative Analyse:

Systematik der chemischen Analysenmethoden an Hand ausgewählter Beispiele.

Stöchiometrische Berechnungen:

Gehaltsgrößen. Umsatzberechnungen. Auswertung von Analysenergebnissen.

## 2. Klasse:

Nasschemische Analysenverfahren:

Gravimetrische Analysenverfahren. Volumetrische Analysenverfahren.

Elektrochemische Methoden:

Elektrogravimetrie. Konduktometrie, Potentiometrie; ionensensitive Elektroden.

Optische Methoden:

VIS-Spektralphotometrie; UV-Spektralphotometrie.

Stöchiometrische Berechnungen:

Volumetrie. Massenwirkungsgesetz, pH-Berechnung, Löslichkeitsprodukt. Gasgesetze.

## 3. Klasse:

Elektrochemische Analyse:

Amperometrie. Voltametrie, Dead-Stop-Titrationen.

Optische Methoden:

Atomabsorptionsspektroskopie, Flammenemissionsspektroskopie; Fluorimetrie, Infrarotspektroskopie.

Chromatographische Verfahren:

Dünnschicht- und säulenchromatographische Trennungen anorganischer und organischer Stoffgemische; Elektrophorese.

## 4. Klasse:

Analytischer Prozess:

Systematik, Teilschritte, Probenvorbereitung, Statistik.

Methodenbewertung:

Analysenstrategie und Vergleich von Analysenverfahren. Rechnerunterstützte Auswertemethoden der analytischen Chemie.

Trennmethoden:

Gaschromatographie; Hochdruckflüssigchromatographie; Ionenchromatographie.

Molekülspektrometrie:

RAMAN-Spektroskopie. Massenspektroskopie, Magnetische Resonanzspektroskopie.

## 16. ANALYTISCHES LABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der beruflichen Praxis häufig auftretenden analytischen Aufgaben mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und die Ergebnisse protokollieren können;
- die erforderlichen Methoden auswählen und bewerten sowie die Ergebnisse interpretieren können;
- die in chemischen Laboratorien verwendeten Chemikalien, Geräte und Apparate in den verschiedenen Mengen- und Konzentrationsbereichen bis zur Mikro- und Spurenanalyse unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen sowie der toxikologischen und ökologischen Aspekte handhaben können.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen. Umgang mit Chemikalien. Entsorgung und Recycling von Laborabfällen. Glasbearbeitung. Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik. Destillation.

Qualitative und quantitative Analyse:

Chemischen Analysemethoden an Hand ausgewählter Beispiele.

2. Klasse:

Nasschemische Analyseverfahren:

Gravimetrische Analysen; volumetrische Analysen; N-Bestimmung.

Instrumentelle Analyse:

Optische Analyse (UV-VIS-Spektralphotometrie). Elektrochemische Analysen (Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden).

## 17. UMWELTMESSTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der beruflichen Praxis gebräuchlichsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen Analytik und der Umweltmesstechnik kennen;
- über Einsatz der relevanten Methoden und ihrer Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen und auf diesen aufbauend weiteren Entwicklungen folgen können;
- die Voraussetzung zur Durchführung messtechnischer und experimenteller Untersuchungen beherrschen;
- die geeigneten Methoden der Analyse zur qualitativen und quantitativen Erfassung von Stoffen auswählen und anwenden können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Instrumentelle Messverfahren:

Atomabsorptionsspektroskopie (Flamme, Graphitrohr, Kaltdampf- und Hybridtechnik).

Atomemissionsspektroskopie (FES, ICP); Gaschromatographie, Hochleistungsflüssigkeitschromatographie, Grundlagen der Massenspektroskopie.

Umweltanalytische Problemlösungsstrategien:

Probenahme, Aufschlussverfahren, Anreicherungs- und Trenntechniken, Methodenwahl.

Umweltrelevante Summenparameter:

Adsorbierbare (AOX), extrahierbare (EOX) und ausblasbare (POX) organisch gebundene Halogene. Gesamter (TOC) und gelöster (DOC) organisch gebundener Kohlenstoff. Anorganisch gebundener Kohlenstoff (TIC) und Gesamtkohlenstoff (TC). Chemischer (CSB) und biochemischer (BSB) Sauerstoffbedarf.

Auswertung von Messergebnissen:

Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zur Auswertung von Messdaten. Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen. Validierung analytischer Verfahren.

4. Klasse:

Instrumentelle analytische Kopplungstechniken:

Gaschromatographie – Massenspektroskopie, High Pressure Liquid Chromatographic – Massenspektroskopie.

Technische Gasanalyse:

Gasabsorptometrie, kontinuierliche Analyse, Passivsammler, Fernerkundung.

Bestimmung von Staubkonzentrationen:

Emissions- und Immissionsmessung (High- und low-volume-Probenahmemethoden, Impaktoren).

Auswertung von Messergebnissen:

Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zur Auswertung von Messdaten. Statistische Auswertung von Versuchsergebnissen. Methoden der angewandten Statistik (Versuchsplanung, Wirkung von Einflussfaktoren). Chemometrische Verfahren (Datenklassifizierung, „pattern recognition“, Fallbeispiele). Bestimmung der Zuverlässigkeit von Messmethoden. Risikoanalyse.

## 18. CHEMISCHE VERFAHRENS- UND UMWELTTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Apparate und Operationen der Verfahrenstechnik kennen;
- die Sicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen kennen;
- Materialdurchsatz, Energiebedarf und Auslegung der Anlagen unter Verwendung geeigneter Software berechnen können;
- Produktionsanlagen beschreiben und erläutern können;
- die einschlägigen Normen und Vorschriften kennen.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Mechanische Verfahrenstechnik:

Zerkleinerung (Stoffeigenschaften und Maschinen). Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen. Trennverfahren (Abscheidung von Partikeln). Fördern von Flüssigkeiten und Feststoffen. Ausgewählte Anwendungsbeispiele (Kläranlage, Wärmekraftwerk, ua.).

Energietechnik:

Technischer Wärmetransport, Heizen und Kühlen, Wärmetauscher, Verdampfer.

Thermische Trennverfahren:

Fluide Phasen (Destillieren, Absorption, Extraktion). Feste Phasen (Kristallisation, Trocknung, Extraktion). Grenzflächen (Adsorption, Ionenaustausch, Membranverfahren). Ausgewählte Anwendungsbeispiele (Raffinerie, Rauchgasreinigung).

Mess- und Regelungstechnik:

Messtechnik (Aufnehmer, Messumformer). Regelungstechnik (Regeleinrichtung, Regelkreise, Regler).

## 19. CHEMISCHE TECHNOLOGIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Herstellung, Eigenschaften und Verarbeitung wirtschaftlich bedeutender anorganischer und organischer Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- die gebräuchlichsten technologischen Methoden bei der Verarbeitung und Produktion biologischer Produkte und deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Anorganische Grundstoffchemie:

Natriumchlorid, Natriumcarbonat; Chlor, Stickstoff, Phosphor, Schwefel und ihre Verbindungen (Eigenschaften und Verwendung; umwelttechnische Maßnahmen).

Metalle und ihre Verbindungen:

Eisen und Stahl, refraktäre Metalle, Kupfer und Aluminium (Rohstoffe, Eigenschaften, Verwendung, Legierungen; umwelttechnische Maßnahmen). Korrosion (Arten, wirtschaftliche Bedeutung, Schutzmaßnahmen).

Organische Grundstoffchemie:

Erdöl, Erdgas und Verarbeitungsprodukte. Eigenschaften, Verwendung. Umwelttechnische Maßnahmen.

4. Klasse:

Öle, Fette, Kohlenhydrate:

Rohstoffe, Verarbeitung, Produkte, Eigenschaften, Verwendung. Alternative Energiegewinnung. Umwelttechnische Maßnahmen.

Makromolekulare Stoffe:

Rohstoffe, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung. Biologische Abbaubarkeit, „Biopolymere“. Umwelttechnische Maßnahmen.

Wasch- und Reinigungsmittel:

Rohstoffe und Verarbeitung unter Berücksichtigung umweltrelevanter Eigenschaften.

Biotechnologie:

Mikrobiologische Prozesse der Nahrungsmittelindustrie, der pharmazeutischen Industrie und der biologischen Abfallbeseitigung.

## 20. ABFALLWIRTSCHAFT, IMMISSIONS- UND GEWÄSSERSCHUTZ

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- Art und Ausmaß von Belastungsfaktoren der Umwelt am Ort ihrer Einwirkung kennen;
- kausale Zusammenhänge von Ursachen, Wirkungen und Folgen von Umweltbelastungen erkennen;
- die Elemente von technischer Luft-, Wasser- und Bodenreinigung sowie der Abfallbehandlung kennen;
- Aufgaben eines Abfallbeauftragten kennen; dh. die Überwachung der Einhaltung der rechtlichen Vorschriften, das Feststellen von Mängeln, das Kennen von Verbesserungsvorschlägen zur Abfallvermeidung, Abfallverwertung und Abfallbehandlung;
- die Betriebsangehörigen entsprechend informieren und aufklären können.

### **Lehrstoff:**

4. Klasse:

Abfallwirtschaftliche Grundlagen:

Prinzipien der österreichischen Abfallwirtschaft (Abfallaufkommen, Abfallkategorien, Abfallwirtschaftsplan); chemisch-biologische und ökologische Zusammenhänge, kommunale Abfallwirtschaft, umweltpolitische Instrumente.

Abfallwirtschaftsrecht:

Gesetz und Verordnungen; relevante Ö-NORMEN. Abfallrechtliche Bestimmungen des Bundes und der Länder; Altlastensanierungsgesetz; Aufgaben und rechtliche Verantwortung des Abfallbeauftragten. Erhebung und Klassifizierung betriebseigener Abfälle (Aufgaben des Giftbeauftragten); Abfalllogistik (Entsorgungswege, Aufzeichnungspflichten).

Wasser und Wasserreinhaltung:

Gütezustand der Gewässer (Grundwasser, Fließwasser, Seen), Erhebung der Gewässergüte (Chemisch, physikalisch und biologisch). Abbau von Schadstoffen in Gewässern, Beurteilungskriterien, rechtliche Aspekte. Methoden zur Entfernung von Schadstoffen.

Luftreinhaltung:

Entstehung und Quellen der Luftverunreinigung. Luftverunreinigung in der Atmosphäre, chemische Umwandlung von Schadstoffen. Grenzwerte. Messanlagen und -techniken zur Erfassung von Luftverunreinigungen. Beurteilungskriterien. Luftreinhaltevorschriften. Normen und Richtlinien. Verbrennungstechnologien, Abluftreinigungsanlagen. Messtechnik.

Abfallverwertung und -behandlung:

Sammelsysteme, Sortenreinheit, Altstoffe, innerbetriebliche und externe Recyclingmaßnahmen, Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfällen, Abfallverwerter. Mechanische, thermische und biologische Verfahren. Deponietechnik. Altlastensanierung.

## 21. ORGANISCH-PRÄPARATIVES LABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- organische Synthesen durchführen können und die Methoden zur Charakterisierung der Präparate kennen;



- die apparativen Hilfsmittel zweckmäßig einsetzen können und die Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung von Laboratoriumsunfällen beherrschen;
- mit den Vorkehrungen zur Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln vertraut sein.

**Lehrstoff:**

3. Klasse:

Reinigungstechniken:

Umkristallisieren, Destillieren, Extrahieren, Sublimieren.

Herstellung organischer Präparate:

Substitutionsreaktionen. Additionsreaktionen. Eliminierungsreaktionen. Redoxreaktionen. Umlagerungen. Isolierung aus Naturstoffen.

Organische Analyse:

Reinheits- und Identitätsuntersuchungen (Bestimmung physikalischer Stoffdaten; molekülspektroskopische Methoden).

**22. LABORATORIUM FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIE UND UMWELTMESSTECHNIK**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- zur Lösung technisch-analytischer und chemisch-technologischer Aufgaben die zweckmäßigsten Methoden auswählen und anwenden können;
- die in den Laboratorien verwendeten Messgeräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen und der Umweltaspekte handhaben können;
- an Hand konkreter Aufgabenstellungen Umweltparameter bestimmen können;
- die ermittelten Daten entsprechend aufbereiten, interpretieren und dokumentieren können.

**Lehrstoff:**

3. Klasse:

Chromatographische Verfahren:

Dünnschicht- und säulenchromatographische Trennungen.

Spektroskopische Verfahren:

Ultraviolett/Visible Spektroskopie.

Umweltanalytische und technologische Aufgabenstellungen:

Identifizierung und Charakterisierung von Stoffen und Stoffgemischen anhand ausgewählter Aufgaben. Validierung umweltanalytischer Verfahren; Untersuchung von Wasser- und Bodenproben; Untersuchung von mineralischen Düngemittel und Kompost. Einsatz analytischer Methoden für die Untersuchung von Abfällen.

4. Klasse:

Chromatographische Verfahren:

Gaschromatographie, Hochdruckflüssigchromatographie.

Spektroskopische Verfahren:

Infrarotspektroskopie, qualitative und quantitative Interpretationen.

Chemisch-technologischer Aufgaben:

Herstellung, Verarbeitung und Charakterisierung von Polymeren, Farbstoffen und anderen technologisch relevanten Stoffen.

Umweltanalytische Aufgabenstellungen:

Bestimmung umweltrelevanter Summenparameter (AOX, TOC, CSB, BSB) an ausgewählten Beispielen. Analyse von Schadstoffen in pflanzlichen und tierischen Rohstoffen; Prüfung und Modifizierung von Analysemethoden, technische Gasanalyse.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 Freigegegenstände**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

## LEHRPLAN DER FACHSCHULE FÜR BIOCHEMIE UND BIOANALYTIK

I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden <sup>1</sup>				Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse					
	1.	2.	3.	4.		
1. Religion	2	2	2	2	8	(III)
2. Deutsch und Kommunikation	3	2	2	2	9	I
3. Englisch	2	2	2	2	8	(I)
4. Geografie und Wirtschaftskunde	2	-	-	-	2	(III)
5. Geschichte und politische Bildung	-	2	-	-	2	III
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	7	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	3	2	2	-	7	I
8. Naturwissenschaftliche Grundlagen	2	2	-	-	4	II
9. Angewandte Informatik	2	2	-	-	4	I
10. Wirtschaft und Recht	-	-	2	1	3	III
11. Betriebstechnik	-	-	-	2	2	I
12. Biologie und Mikrobiologie	2	2	-	-	4	I
13. Allgemeine und anorganische Chemie	3	3	2	-	8	I
14. Organische Chemie	-	2	2	2	6	I
15. Analytische Chemie <sup>2</sup>	5	5	2	2	14	I
16. Analytisches Laboratorium	8	8	-	-	16	I
17. Biochemie und Lebensmittelchemie	-	-	3	2	5	I
18. Biochemische Technologie	-	-	-	3	3	I
19. Chemische Verfahrenstechnik	-	-	-	4	4	I
20. Mikrobiologie und Gentechnik	-	-	2	2	4	I
21. Organisch-präparatives Laboratorium	-	-	3	-	3	I
22. Laboratorium für Mikrobiologie und Gentechnik	-	-	2	2	4	I
23. Laboratorium für Bio- und Lebensmittelanalytik	-	-	8	9	17	I
Gesamtwochenstundenzahl	36	36	36	36	144	

  

B. Pflichtpraktikum	mindestens 4 Wochen vor Eintritt in die 4. Klasse				
	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	

  

C.1 Freigegegenstände	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	I
Englisch	-	-	2	2	I
Projektmanagement	-	-	-	2	II
Qualitätsmanagement	-	-	-	2	I

  

C.2 Unverbindliche Übungen	Wochenstunden				Lehrverpflichtungsgruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
Bewegung und Sport	1	1	1	1	IVa

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel gemäß Abschnitt III abgewichen werden.

<sup>2</sup> Einschließlich Stöchiometrie.

C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht	Wochenstunden				Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Klasse				
	1.	2.	3.	4.	
<b>C.3 Förderunterricht<sup>3</sup></b> „Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, fachtheoretische Pflichtgegenstände					

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

### Fachrichtungsspezifisches Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Fachschule für Biochemie und Bioanalytik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Kernbereiche der chemischen Ausbildung sind die allgemeine und anorganische Chemie, die organische Chemie, die analytische Chemie, die biochemische Technologie sowie die Mikrobiologie und Gentechnik. Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel:

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktisches Arbeiten in Laboratorien sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse der Chemie und fachbezogenen Gerätetechnik durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen sowie
- eine angemessene allgemeine Bildung und eine betriebswirtschaftliche Grundausbildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventen und den Absolventinnen der Fachschule für Biochemie und Bioanalytik sollen folgende fachliche Kompetenzen erwerben:

- Anwendung chemischer, biochemischer und mikrobiologischer Untersuchungsmethoden einschließlich der Fähigkeit zur kritischen Beurteilung der Messgrößen und Parameter,
- Überwachung der Produktion sowie die Kontrolle und Sicherung der Qualität in pharmazeutischen und biochemischen Betrieben sowie in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie,
- Anwendung moderner instrumenteller Methoden im Bereich der Proteinchemie, Lebensmittelanalytik und Hygiene,
- softwaregestützte Gerätesteuerung,
- computergestützte, mathematisch-statistische Auswertung von Messdaten und die Interpretation von Ergebnissen.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventen und die Absolventinnen der Fachschule für Biochemie und Bioanalytik insbesondere befähigt werden,

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

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventen und der Absolventinnen der Fachschule für Biochemie und Bioanalytik liegen in der Produktentwicklung, Qualitätskontrolle und im Vertrieb sowohl in pharmazeutischen Betrieben und in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie als auch in Forschungsinstitutionen und bei Behörden.

---

<sup>3</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr mit Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

Auch die Dokumentation von Laborergebnissen mittels einschlägiger Software, die Gerätewartung und -instandhaltung, die Anwendung einschlägiger Normen, Vorschriften und Schutzmaßnahmen zählen zu den typischen Aufgaben der Absolventen und Absolventinnen.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN**

#### **A. Pflichtgegenstände**

„Deutsch und Kommunikation“, „Englisch“, „Geographie und Wirtschaftskunde“, „Bewegung und Sport“, „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaftliche Grundlagen“, „Wirtschaft und Recht“ und „Betriebstechnik“.

Siehe Anlage 1.

#### **5. GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG**

Siehe Anlage 1. Der Lehrstoff der zweiten Klasse umfasst die Themenbereiche der ersten Klasse in Anlage 1.

#### **10. ANGEWANDTE INFORMATIK**

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

Siehe Anlage 1.

Der Schüler/die Schülerin soll darüber hinaus einfache Programme in einer höheren Programmiersprache verstehen und schreiben können.

##### **Lehrstoff:**

###### **1. Klasse:**

Siehe Anlage 1.

###### **2. Klasse:**

Informationsverarbeitung:

Dateiformate; Datenaustausch zwischen Programmen; Datensicherung.

Programmierung:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen, Umsetzung in Programme; Programmieren von Standardprogrammpaketen; Programmentwicklung unter Einbindung von Entwicklungstools; Dokumentation.

#### **12. BIOLOGIE UND MIKROBIOLOGIE**

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die biologischen Grundkenntnisse erweitern und vertiefen;
- die Bedeutung von Mikroorganismen für den Menschen, die Umwelt und die Technologie kennen;
- die für die berufliche Praxis gebräuchlichen Methoden der Biologie und Mikrobiologie verstehen und anwenden können.

##### **Lehrstoff:**

###### **1. Klasse:**

Biologie:

Zellbiologie der Eukaryota und Prokaryota: Aufbau, Zellorganellen, Zellteilung; Kennzeichen lebender Organismen, Stoffkreisläufe (Atmung, Photosynthese), Grundlagen der Molekularbiologie (Gen - Protein - Funktion), Ernährung: Trends, Genussmittel und Drogen, Sucht und Suchtverhalten.

Mikrobiologie:

Lebensraum Mensch - der Mensch und seine Mikroorganismen (Haut, Darm, Mund).

2. Klasse:

Biologie:

Prinzipien der Vererbung, Mendelsche Regeln, Chromosomentheorie, Mutation, geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung, Erbkrankheiten.

Mikrobiologie:

Mikroorganismengruppen: Bakterien, Pilze; ihre Bedeutung für Umwelt, Medizin und Technologie, insbesondere pathogene Mikroorganismen, Grundlagen der Virologie.

### 13. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten chemischer Stoffe kennen und die Wechselwirkungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen verstehen;
- Stoffeigenschaften und deren Veränderung durch geeignete Algorithmen beschreiben und erklären können;
- den Ablauf der häufigsten chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur chemische Verbindungen kennen und anwenden können;
- die bedeutsamen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten anorganischer Stoffe kennen;
- die Eigenschaften und die Reaktivität der wirtschaftlich und technologisch bedeutenden Elemente und ihrer Verbindungen sowie ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

#### **Lehrstoff:**

1. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Terminologie (Nomenklatur und Symbolik). Atommodelle. Periodizität von Eigenschaften. Chemische Bindung (Kovalente Bindung, Ionenbeziehungen, Metallbindung). Chemische Formeln und Reaktionsgleichungen; Stoffbilanzen.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 15. bis 18. Gruppe des PSE und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

2. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Atomkern; Kernreaktionen; Radioaktivität.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 1., 2., 13. und 14. Gruppe des PSE und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

3. Klasse:

Allgemeine Chemie:

Theorie der chemischen Bindung. Komplexverbindungen. Stereochemie.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutende Elemente der 3. bis 12. Gruppe des PSE und ihre Verbindungen (Eigenschaften, Herstellung, Nutzung; Umweltaspekte).

### 14. ORGANISCHE CHEMIE

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen;
- den Ablauf der häufigsten organisch-chemischen Reaktionen verstehen;
- die Nomenklatur, allgemeine physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften, technologisch bedeutsame Synthesen und Isolierungsverfahren sowie charakteristische Umsetzungen der einzelnen Stoffklassen kennen und anwenden können.

**Lehrstoff:**

2. Klasse:

Organische Strukturen:

Organische Moleküle, funktionelle Gruppen, Grundzüge der Nomenklatur.

Kohlenwasserstoffe:

Gesättigte und ungesättigte aliphatische und cyclische Kohlenwasserstoffe.

Monofunktionelle aliphatische Stoffklassen:

Sauerstoff-, Stickstoff- und Halogenverbindungen.

3. Klasse:

Polyfunktionelle aliphatische Stoffklassen:

Substituierte Carbonsäuren (Halogen-, Hydroxy-, Oxo- und Aminocarbonsäuren) und Derivate; mehrwertige Alkohole.

Aromatische Verbindungen:

Benzol und Benzolderivate. Kondensierte Aromaten.

Reaktionstypen:

Addition. Eliminierung. Substitution. Umlagerung. Radikalische und ionische Reaktionen.

4. Klasse:

Heterocyclische Verbindungen:

Technisch, biochemisch und umwelt-relevante Heterocyclen.

Spezielle Stoffklassen:

Synthetische Polymere (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition). Farbstoffe. Tenside. Naturstoffe Alkaloide, Terpene, Steroide).

Bausteine der Biochemie:

Aminosäuren. Proteine. Kohlenhydrate. Lipide. Nucleinsäuren. Enzyme. Vitamine und Hormone.

## 15. ANALYTISCHE CHEMIE

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie kennen;
- über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen;
- die Voraussetzungen zum Gelingen experimenteller Vorgänge beherrschen.

**Lehrstoff:**

1. Klasse:

Laboratoriumstechnik:

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

Qualitative und quantitative Analyse:

Systematik der chemischen Analysenmethoden an Hand ausgewählter Beispiele.

Stöchiometrische Berechnungen:

Gehaltsgrößen. Umsatzberechnungen. Auswertung von Analysenergebnissen.

## 2. Klasse:

Nasschemische Analysenverfahren:

Gravimetrische Analysenverfahren. Volumetrische Analysenverfahren.

Elektrochemische Methoden:

Elektrogravimetrie. Konduktometrie, Potentiometrie; ionensensitive Elektroden;

Optische Methoden:

VIS-Spektralphotometrie; UV-Spektralphotometrie.

Stöchiometrische Berechnungen:

Volumetrie. Massenwirkungsgesetz, pH-Berechnung, Löslichkeitsprodukt. Gasgesetze.

## 3. Klasse:

Elektrochemische Analyse:

Amperometrie. Voltametrie, Dead-Stop-Titrationen.

Optische Methoden:

Atomabsorptionsspektroskopie, Flammenemissionsspektroskopie; Fluorimetrie, Infrarotspektroskopie.

Chromatographische Verfahren:

Dünnschicht- und säulenchromatographische Trennungen anorganischer und organischer Stoffgemische; Elektrophorese.

## 4. Klasse:

Analytischer Prozess:

Systematik, Teilschritte, Probenvorbereitung, Statistik.

Methodenbewertung:

Analysenstrategie und Vergleich von Analysenverfahren. Rechnerunterstützte Auswertemethoden der analytischen Chemie.

Trennmethoden:

Gaschromatographie; Hochdruckflüssigchromatographie; Ionenchromatographie.

Molekülspektrometrie:

RAMAN-Spektroskopie. Massenspektroskopie, Magnetische Resonanzspektroskopie.

## 16. ANALYTISCHES LABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die in der beruflichen Praxis häufig auftretenden analytischen Aufgaben mit den zweckmäßigsten Methoden lösen und die Ergebnisse protokollieren können;
- die erforderlichen Methoden auswählen und bewerten sowie die Ergebnisse interpretieren können;
- die in chemischen Laboratorien verwendeten Chemikalien, Geräte und Apparate in den verschiedenen Mengen- und Konzentrationsbereichen bis zur Mikro- und Spurenanalyse unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen sowie der toxikologischen und ökologischen Aspekte handhaben können.

### **Lehrstoff:**

#### 1. Klasse:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen. Umgang mit Chemikalien. Entsorgung und Recycling von Laborabfällen. Glasbearbeitung. Grundoperationen der chemischen Laboratoriumstechnik. Destillation.

Qualitative und quantitative Analyse:



Chemischen Analysemethoden an Hand ausgewählter Beispiele.

2. Klasse:

Nasschemische Analyseverfahren:

Gravimetrische Analysen; volumetrische Analysen; N-Bestimmung.

Instrumentelle Analyse:

Optische Analyse (UV-VIS-Spektralphotometrie). Elektrochemische Analysen (Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden).

## 17. BIOCHEMIE UND LEBENSMITTELCHEMIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die Praxis des Ausbildungsschwerpunktes bedeutsamen biochemischen Mechanismen sowie Zusammenhänge biochemischer Abläufe kennen;
- Lebensmittelinhaltsstoffe und die Methoden zu ihrer Untersuchung, Bestimmung und Beurteilung kennen.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Lebensmittelinhaltsstoffe:

Zusammensetzung von Lebensmitteln, Zusatzstoffe, Vitamine, Mineralstoffe; Lebensmittelrecht.

Biomoleküle:

Struktur, Eigenschaften und Funktion von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden.

Biologische Membranen:

Aufbau, Funktion; Membranproteine.

Enzyme:

Enzymkinetik, Regulation von Enzymen, enzymatische Bestimmungsmethoden; Cofaktoren, Bedeutung in der Lebensmittelchemie.

Nucleinsäuren:

Struktur, Replikation, Regulation der Genexpression. Proteinbiosynthese.

Stoffwechsel:

Kohlenhydratstoffwechsel; Energiehaushalt von Zellen und Organismen.

4. Klasse:

Proteine:

Gewinnung, Reinigung, Charakterisierung; Chromatographie, Elektrophorese.

Immunologie:

Immunantwort, Antikörper, Allergien; immunologische Methoden.

Stoffwechsel:

Protein- und Fettstoffwechsel; Stoffwechselregulation; Stoffwechselerkrankungen.

Toxikologie und Umweltschutz:

Biochemische Wirkung von Toxinen, Pestiziden und Umweltschadstoffen.

## 18. BIOCHEMISCHE TECHNOLOGIE

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die technologischen Methoden der Biochemie und Mikrobiologie auf die Verarbeitung und Produktion biologischer Produkte anwenden können;
- einschlägige Erfordernisse des Umweltschutzes kennen.

**Lehrstoff:**

4. Klasse:

Biotechnologie:

Aufbau von Fermentationsanlagen, Belüftungssysteme, hauptsächliche Gärungsarten, Produktion von Biomasse, wichtige biotechnologische Produkte, Abwasser- und Abluftreinigung, Recyclingverfahren, Anwendungen technischer Enzyme, tierische und pflanzliche Zellkulturen. Hauptsächliche Gärungsarten, Produktion von Biomasse.

Lebensmitteltechnologie:

Auf- und Zubereitung von Nahrungsmittelgrundstoffen, Produktion und Konservierung von Nahrungsmitteln, fermentativ veränderte Lebensmittel wie Milch- und Sauerprodukte, Käse und Fleischwaren. Hygienennormen, Lebensmittelgesetz, GMP.

## 19. CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in der Praxis des Fachgebietes verwendeten Apparate, Maschinen und Operationen der Verfahrenstechnik kennen;
- die Sicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen kennen;
- Materialdurchsatz, Energiebedarf und Auslegung der Anlagen unter Verwendung geeigneter Software berechnen können;
- Produktionsanlagen und Fertigungsanlagen beschreiben und erläutern können;
- die einschlägigen Normen und Vorschriften kennen.

**Lehrstoff:**

4. Klasse:

Mechanische Verfahrenstechnik:

Zerkleinerung (Stoffeigenschaften und Maschinen). Mischen von Flüssigkeiten und Feststoffen. Trennverfahren (Abscheidung von Partikeln aus Gasen und Flüssigkeiten). Fördern von Flüssigkeiten und Feststoffen.

Thermische Trennverfahren:

Fluide Phasen (Destillation, Absorption, Extraktion). Feste Phasen (Kristallisation, Trocknung, Extraktion). Grenzflächen (Adsorption, Ionenaustausch, Membranverfahren).

Mess- und Regelungstechnik:

Messtechnik (Aufnehmer, Messumformer). Regelungstechnik (Regeleinrichtung, Regelkreise, Regler).

## 20. MIKROBIOLOGIE UND GENTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Der Schüler/die Schülerin soll

- die Bedeutung von Mikroorganismen und der mikrobiologischen Verfahren für das menschliche Leben, die Umwelt und die Technologie kennen;
- die Bedeutung der wichtigsten mikrobiologischen und gentechnischen Untersuchungsmethoden kennen.

**Lehrstoff:**

3. Klasse:

Mikrobiologie:

Bedeutung von Mikroorganismen für die Umwelt, Medizin und Technologie. Identifizierung von Mikroorganismen. Mikroskopische Untersuchungsmethoden, Färbungen von Mikroorganismen, Kultivierung von Mikroorganismen, Reinzucht, Zell-/Keimzahlbestimmungsmethoden, Steriltechniken, Hygiene.

Gentechnik:

Prinzipien der Genexpression, Klonieren.

4. Klasse:

Gentechnik:

Methoden der Gentechnik: Isolierung und Modifikation von DNA, Charakterisierung und Sequenzierung, Restriktionsenzyme, Polymerase Chain Reaction, Transformation, Genexpression, Gentechnikrecht, Grundprinzip der Genomics und Proteomics.

Mikrobiologie und mikrobiologische Arbeitsmethoden:

Untersuchungsmethoden für Wasser, Lebensmittel, Qualitätskontrolle, Hazard Analysis and Critical Control Point, Good Management Practice- und Good Labor Practice- Richtlinien, Stichprobenpläne, Sicherheitskriterien in der Gentechnik.

## 21. ORGANISCH-PRÄPARATIVES LABORATORIUM

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- organische Synthesen durchführen können und die Methoden zur Charakterisierung der Präparate kennen;
- die apparativen Hilfsmittel zweckmäßig einsetzen können und die Sicherheitsmaßnahmen zur Verhinderung von Laboratoriumsunfällen beherrschen;
- mit den Vorkehrungen zur Entsorgung und Aufarbeitung von Rückständen und Lösungsmitteln vertraut sein.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Reinigungstechniken:

Umkristallisieren, Destillieren, Extrahieren, Sublimieren.

Herstellung organischer Präparate:

Substitutionsreaktionen. Additionsreaktionen. Eliminierungsreaktionen. Redoxreaktionen. Umlagerungen. Isolierung aus Naturstoffen.

Organische Analyse:

Reinheits- und Identitätsuntersuchungen (Bestimmung physikalischer Stoffdaten; molekülspektroskopische Methoden).

## 22. LABORATORIUM FÜR MIKROBIOLOGIE UND GENTECHNIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- die für die berufliche Praxis gebräuchlichsten mikrobiologischen und gentechnischen Untersuchungsmethoden verstehen und anwenden können;
- der fortschreitenden Entwicklung des Fachgebietes folgen können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Mikrobiologische Arbeitsmethoden:

Mikroskopische Untersuchungsmethoden, Färbungen von Mikroorganismen, Kultivierung von Mikroorganismen, Reinzucht, Zell-/Keimzahlbestimmungsmethoden, Steriltechniken, Hygiene.

4. Klasse:

Untersuchungsmethoden:

Wasser, Lebensmittel. Qualitätskontrolle, GLP, Rückstandsanalytik (Antibiotika), Desinfektionsmitteltest, Fermentationen, Sicherheitskriterien in der Gentechnik, gentechnische Grundoperationen.

## 23. LABORATORIUM FÜR BIO- UND LEBENSMITTELANALYTIK

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

Der Schüler/die Schülerin soll

- biochemische und chemisch-analytische Arbeitsmethoden und lebensmitteltechnologische Untersuchungsmethoden der Fachgebiete beherrschen;
- Probleme aus den Gebieten der Biochemie, der Lebensmitteltechnologie und der Umwelttechnik erkennen und zielsicher lösen können;
- die in den Laboratorien verwendeten Geräte, Apparate und Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsmaßnahmen und der Umweltaspekte gewandt handhaben können;
- die ermittelten Daten entsprechend aufbereiten, interpretieren und dokumentieren können.

### **Lehrstoff:**

3. Klasse:

Bioanalytik:

Chromatographische Verfahren. Spektroskopische Verfahren. Elektrochemische Verfahren.

Isolierung, Bestimmung und Charakterisierung von Proteinen. Aufnahme enzymkinetischer Daten.

Lebensmittelanalytik:

Chemische Reaktionssysteme. Validierung von Methoden.

Enzymatische Analyse. Bestimmung der Hauptbestandteile von Lebensmitteln.

4. Klasse:

Bioanalytik:

Elektrophorese. Immunologische Arbeitstechniken. Präparation und Charakterisierung von subzellulären Fraktionen. Gewinnung und Anreicherung von Proteinen. Erfassung kinetischer Daten und Beurteilung von technischen Enzympräparationen. Durchführung und begleitende analytische Kontrolle von mikrobiellen Herstellungsprozessen.

Lebensmittelanalytik:

Analyse von Lebensmittelinhaltsstoffen und Lebensmittelzusatzstoffen sowie Verpackungen und Kontaktstoffen. Vergleichende Beurteilung und lebensmittelrechtliche Einstufung von Nahrungsstoffen. Rückstandsanalyse, Untersuchung toxikologisch relevanter Parameter.

## **B. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

## **C. Freigegegenstände, Unverbindliche Übungen, Förderunterricht**

### **C.1 FREIGEGENSTÄNDE**

„Zweitsprache Deutsch“, „Englisch“, „Projektmanagement“, „Qualitätsmanagement“: siehe Anlage 1.

### **C.2 UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN**

„Bewegung und Sport“: siehe Anlage 1.

### **C.3 FÖRDERUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.