

## Anlage 1.xx

## LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT

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

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Wochenstunden					Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
<b>A. Allgemeine Pflichtgegenstände</b>							
1. Religion	2	2	2	2	2	10	(III)
2. Deutsch	3	2	2	2	2	11	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	10	(I)
4. Geografie, Geschichte und politische Bildung <sup>2</sup>	2	2	2	2	-	8	III
5. Bewegung und Sport	2	2	2	1	1	8	IVa
6. Angewandte Mathematik	3	3	3	2	2	13	I
7. Naturwissenschaften	3	2	2	2	-	9	II
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>							
<b>B.1 Business and Management</b>							
1. Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht <sup>3</sup>	-	2	2	3	5(2)	12	II/(I)
2. Betriebstechnik	2	2	2	2	2	10	I
<b>B.2 Information Technology</b>							
1. Informatik und Informationssysteme <sup>4</sup>	2	2	2	2	4	12	I
<b>B.3 Product Development and Design</b>							
1. Konstruktion und Design <sup>4</sup>	3	3	3	2	-	11	I
2. Mechanik und Maschinenelemente	-	3	3	2	-	8	I
<b>B.4 Production Technology and Logistics</b>							
1. Produktionstechnologie und Werkstoffe	2	2	2	2	-	8	I
2. Elektrotechnik und Automatisierung	1	2	2	-	-	5	I
3. Produktionslogistik und Abfallwirtschaft	-	-	-	1	2	3	I
<b>B.5 Process Engineering</b>							
1. Case Studies <sup>4</sup>	-	1	2	2	-	5	I
<b>B.6 Smart Business and Engineering (Alternative Pflichtgegenstände)<sup>4</sup></b>	-	-	2(1)	4(1)	6(1)	12	I
1. Start up: Innovation und Entrepreneurship						2	I
2. Multimedia und e-Marketing						2	I
3. Qualitätsmanagement						2	I
4. Ökologie und Ökobilanzen						2	I
5. Engineering Design						2	I
6. CAE – Methodik						2	I
7. CAE – Simulation						2	I
8. Methodenbasierte Produktentwicklung						2	I
9. Digital Twin						2	I
10. Smart Production – industrielle Fertigung						2	I

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Studentafel im Rahmen des Abschnittes IV abgewichen werden.

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Mit Übungen in Business English im Ausmaß von zwei Wochenstunden im V. Jahrgang.

4 Mit Übungen bzw. mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstundenzahlen.

11. Smart Production – Produktionsoptimierung						2	I
12. Smart Production – Datenmanagement						2	I
13. Fördertechnik						2	I
14. Produktionslogistik						2	I
15. Moderne Werkstoffe- und Fertigungsverfahren						2	I
16. Automatisierungstechnik						2	I
17. Robotik						2	I
18. Elektrische Anlagen und Systeme						2	I
19. Produkt- und Anlagensicherheit						2	I
20. Mechanik und Maschinenelemente						2	I
<b>B.7 Workshop and Professional Training</b>							
1. Werkstätte und Produktionstechnik <sup>5</sup>	5	5	4	-	-	14	IV
2. Smart Production Lab <sup>6</sup>	-	-	-	6	8	14	III/I
<b>C. Verbindliche Übung</b>							
Soziale und personale Kompetenz <sup>4,7</sup>	1(1)	1(1)-	-	-	-	2	III
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>185</b>	
<hr/>							
<b>D. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang						
<b>Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht</b>	Wochenstunden					Lehrverpflichtungsgruppe	
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
<b>E. Freigegegenstände</b>							
1. Zweite lebende Fremdsprache <sup>8</sup>	2	2	2	2	2	(I)	
2. Kommunikation und Präsentationstechnik	-	-	2	2	-	III	
3. Wissenschaftliches Arbeiten	-	-	-	2	2	I	
4. Naturwissenschaftliches Laboratorium	2	2	2	2	-	III	
5. Forschen und Experimentieren	2	2	-	-	-	III	
6. Entrepreneurship und Innovation	-	-	-	2	-	III	
<b>F. Unverbindliche Übung</b>							
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	(IVa)	
<b>G. Förderunterricht<sup>9</sup></b>							
1. Deutsch							
2. Englisch							
3. Angewandte Mathematik							
4. Naturwissenschaften							
5. Fachtheoretische Pflichtgegenstände							

5 Mit Teilungen in Schülergruppen und Einstufung wie im Unterrichtsgegenstand „Werkstätte“ im Ausmaß der angeführten Wochenstunden.

6 Teilungen in Schülergruppen und Einstufung wie im Unterrichtsgegenstand „Werkstättenlaboratorium“ im Ausmaß von 2 Wochenstunden im IV. und 3 Wochenstunden im V. Jahrgang, sowie Teilungen in Schülergruppen und Einstufung wie im Unterrichtsgegenstand „Laboratorium“ im Ausmaß von 3 Wochenstunden im IV. Jahrgang und 5 Wochenstunden im V. Jahrgang.

7 Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in Abschnitt A. bzw. B. angeführten Pflichtgegenstände.

8 In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

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

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

siehe Anlage 1.

## III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

### 1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Industrial Engineering and Management sind in der Lage technische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Produktion unter Einbeziehung technischer und betriebswirtschaftlicher Anforderungen zu lösen. Sie zeichnen sich insbesondere durch die Fähigkeit zur Planung, Umsetzung und Optimierung betrieblicher Prozesse im Sinne einer wirtschaftlichen Produktion und Dienstleistung aus und können den Ressourceneinsatz in Unternehmen optimieren. Nach entsprechender Praxis können sie Projekte leiten und Unternehmensbereiche führen. Die vertiefende Sprachausbildung in Englisch bietet ihnen den Zugang zu internationaler Geschäftstätigkeit.

Sie sind in der Lage, ingenieurmäßige Tätigkeiten auf den Gebieten der betrieblichen Informationssysteme, des Projektmanagements, des technischen Einkaufs und Vertriebs, der Produktionsplanung und –steuerung, der Logistik, der Kostenrechnung und des Controllings und des Marketings durchzuführen.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Produktentwicklung, sowie in allen produktionsnahen Bereichen von Unternehmen, insbesondere in einem wirtschaftlichen und einem technischen Umfeld, in dem sich eine zunehmende Verflechtung von Automation und Informationstechnik abzeichnet, tätig. Durch ihre IT- Kompetenz können sie technologienahe Aufgabenstellungen lösen.

### 2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnitts B:

#### Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht:

Im Bereich **Buchhaltung, Bilanzierung** und Controlling können die Absolventinnen und Absolventen einfache Geschäftsfälle verbuchen, die wichtigsten Jahresabschlussarbeiten durchführen, die Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung erstellen, Bilanzkennzahlen ermitteln und diese interpretieren.

Im Bereich **Personalmanagement und Mitarbeiterführung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die gesetzlichen Personalnebenkosten und können Personalstundensätze ermitteln. Sie kennen die wichtigsten Führungsstile und Motivationstheorien und können sie situationsgerecht anwenden.

Im Bereich **Marketing und Vertrieb** kennen die Absolventinnen und Absolventen Methoden der Markt-, Konkurrenz- und Unternehmensanalyse, können marketingpolitische Instrumente beschreiben und beurteilen. Sie können Vertriebsprozesse beschreiben und Angebote erstellen.

Im Bereich **Finanzierung und Investitionsrechnung** können die Absolventinnen und Absolventen geeignete Arten der Unternehmensfinanzierung wählen, einen einfachen Finanzplan erstellen und interpretieren. Sie können Verfahren der statischen und dynamischen Investitionsrechnung anwenden.

Im Bereich **Entrepreneurship und Innovation** können die Absolventinnen und Absolventen einen Businessplan für eine Unternehmensgründung erstellen. Sie können grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden.

Im Bereich **Business English** können die Absolventinnen und Absolventen technische und wirtschaftliche Sachverhalte unter Verwendung fachspezifischer Begriffe mündlich und schriftlich kommunizieren.

Im Bereich **Wirtschafts- und Steuerrecht** können die Absolventinnen und Absolventen die Strukturen des österreichischen Rechts erklären, die Grundzüge eines Verwaltungsverfahrens erläutern und ein Gewerbe anmelden. Sie kennen die Voraussetzungen für den Antritt eines Gewerbes. Sie können die Voraussetzungen für Abschluss und Erfüllung eines Vertrages wiedergeben und dabei zwischen Unternehmens- und Konsumentengeschäften unterscheiden, Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen und feststellen, ob Internetauftritte rechtlichen Vorgaben entsprechen. Sie können die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen, deren Organisation sowie ihre Vor- und Nachteile erläutern, sich Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen, können die Voraussetzungen für eine Insolvenz erläutern und die wesentlichen Verfahrensschritte erläutern. Sie können die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsrechtes anwenden, die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragssteuern erläutern, das System der Umsatzsteuer erklären und eine vorsteuergerechte Rechnung erstellen.

### **Betriebstechnik:**

Im Bereich **Unternehmensorganisation** können die Absolventinnen und Absolventen Organisationsformen hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen charakterisieren. Sie können Prozesse und ihre Schnittstellen grafisch darstellen.

Im Bereich **Materialwirtschaft und Logistik** kennen die Absolventinnen und Absolventen den Ablauf und die einzelnen Schritte des Beschaffungsprozesses in einem Unternehmen. Sie können Lagerarten, Kommissioniersysteme und innerbetriebliche Fördermittel entsprechenden Anwendungsgebieten zuordnen, Beschaffungsstrategien auswählen und Bestandskennzahlen ermitteln.

Im Bereich **Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung** können die Absolventinnen und Absolventen für ein Eigenfertigungsteil einen Arbeitsplan erstellen und ausgewählte Methoden der Zeitermittlung anwenden. Sie können für ein vorgegebenes Produktionsprogramm den erforderlichen Materialbedarf ermitteln und Fertigungsterminpläne unter Einsatz eines Produktionsplanungssystems erstellen. Sie können Materialflussanalysen durchführen und ein Betriebsstättenlayout erstellen.

Im Bereich **Kostenrechnung** können die Absolventinnen und Absolventen auf Grundlage einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen und daraus die Gemeinkostenzuschlässe und Maschinenstundensätze ableiten. Sie können Produktkostenkalkulationen durchführen, Deckungsbeiträge ermitteln eine Break Even Analyse durchführen und betriebswirtschaftliche Grundlagen für unternehmerische Entscheidungen beurteilen.

Im Bereich **Projektmanagement** können die Absolventinnen und Absolventen Werkzeuge zur Planung und Steuerung von Projekten anwenden.

Im Bereich **Qualitäts- und Umweltmanagement** kennen die Absolventinnen und Absolventen Voraussetzungen, Inhalte und den Ablauf für eine Zertifizierung. Sie können Methoden und Werkzeuge des Qualitäts- und Umweltmanagements auswählen und einsetzen.

### **Informatik und Informationssysteme:**

Im Bereich **Angewandte Informatik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegende Hard- und Softwarekomponenten eines Computers und deren Funktionen. Sie können Office-Programme anwenden und die Richtlinien des Datenschutzes und der Datensicherheit berücksichtigen. Sie können IT-Arbeitsumgebungen einrichten, Netzwerkressourcen nutzen und im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren. Die Programmierkenntnisse ermöglichen ihnen eingetragene Algorithmen zu implementieren, Anwendungen zu erstellen, Datenbankanläufe zu entwerfen und diese in einem Datenbanksystem umsetzen.

Im Bereich **Enterprise Resource Planning (ERP)** können die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau und die Einsatzgebiete gängiger ERP-Systeme in Unternehmen erläutern, Stammdaten anlegen sowie Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden und Auswertungen erstellen. Sie können auf Basis einer im ERP-System durchgeführten Auftragssimulation Maßnahmen zur Reduzierung der ermittelten Durchlaufzeit bzw. der kalkulierten Produktkosten treffen.

Im Bereich **Informationssysteme** können die Absolventinnen und Absolventen datenorientierte Prozesse bei Produkten und Logistik darstellen. Sie können die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten Cloud-basierter Softwaresysteme und -tools und können damit Anwendungen erstellen.

### **Konstruktion und Design:**

Im Bereich **Konstruktionsgrundlagen** können die Absolventinnen und Absolventen technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie unter Anwendung entsprechender Abbildungsmethoden darstellen. Sie können die grundlegenden Vorschriften zur Erstellung einer normgerechten Zeichnung anwenden, normgerechte Zeichnungen lesen sowie Fertigungszeichnungen unter Anwendung von Toleranzen, Passungen und Oberflächenzeichen erstellen.

Im Bereich Produktentwicklung **mit CAD/CAE/PLM-Software** können die Absolventinnen und Absolventen mit CAD/CAE-Unterstützung Modelle von Bauteilen erstellen und Fertigungszeichnungen ableiten. Sie können eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit entwerfen und beurteilen. Sie können Baugruppen in einem CAD-System strukturgerecht aufbauen. Sie können Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren, dimensionieren und dokumentieren sowie dafür erforderliche Projekt- und Produktdokumentationen erstellen. Sie können unter Anwendung der fachtheoretischen und fachpraktischen Kenntnisse ein Projekt analysieren und hinsichtlich seiner technischen und wirtschaftlichen Inhalte abwickeln. Sie können Daten in ein PLM-System einpflegen und Informationen auswerten.

Im Bereich **Methoden der Produktentwicklung** können sie unterschiedliche Anforderungen bei der Produktentwicklung aus verschiedenen Bereichen (z.B. Funktion, Design, Ergonomie, Fertigung, Montage, Recycling, Ökologie, Kosten) berücksichtigen. Sie können die Bedeutung und den Ablauf eines strukturierten Produktentwicklungsprozesses erklären.

#### **Mechanik und Maschinenelemente**

Im Bereich **Maschinenelemente** können die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Normen sowie die grundlegenden Toleranzen, Passungen und Oberflächenzeichen anwenden. Sie können die wichtigsten lösbaren und unlösbaren Verbindungen, die unterschiedlichen Lagerarten sowie die wichtigsten technischen Federn, Federsysteme und Übertragungselemente auswählen und einsetzen.

Im Bereich **Statik und Festigkeitslehre** können die Absolventinnen und Absolventen die Wirkung von Kräften und Momenten auf Bauteile beurteilen sowie Auflagerkräfte und Schnittgrößen für statisch bestimmte Systeme ermitteln. Sie kennen unterschiedliche Beanspruchungsarten und können einfache Bauteile, Maschinenelemente und Normteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren.

Im Bereich **Dynamik und Energie** können die Absolventinnen und Absolventen translatorische und rotatorische Bewegungen analysieren deren Einfluss auf die Belastung eines Bauteils beurteilen. Sie können die Begriffe Energie und Leistung sowie die Wirkung dieser Größen analysieren und anwenden.

Im Bereich **Hydrostatik und –dynamik** können die Absolventinnen und Absolventen einfache hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen durchführen.

#### **Produktionstechnologie und Werkstoffe:**

Im Bereich **Werkstoffe und Werkstoffprüfung** können die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau der Werkstoffe erläutern, verstehen deren Eigenschaften und können eine grundlegende Werkstoffauswahl treffen sowie Werkstoffe normgerecht bezeichnen. Sie kennen die Wirkung von Legierungselementen und verstehen die daraus resultierenden Eigenschaften. Sie kennen die wesentlichen Wärmebehandlungsverfahren und können diese nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auswählen. Sie können die wesentlichsten Methoden der Eigenschaftsoptimierung von Werkstoffen und Bauteilen miteinander verknüpfen und die Auswirkungen analysieren. Sie kennen die häufigsten Ursachen der Korrosion und des Verschleißes und können entsprechende Schutzmaßnahmen festlegen. Sie können die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung anwenden und die Ergebnisse analysieren.

Im Bereich **Fertigungsverfahren** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Fertigungsverfahren (Urform-, Umform-, Trenn-, Füge-, Beschichtungsverfahren) und deren Einsatzgebiete. Sie können Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auswählen und die dazu geeigneten Werkzeuge, Maschinen und Vorrichtungen festlegen. Sie kennen die grundlegenden Anwendungen der Handhabungstechnik und deren Einsatzgebiete. Sie können unterschiedliche Werkzeugmaschinen in einem Produktionsprozess verknüpfen und optimieren.

#### **Elektrotechnik und Automatisierung:**

Im Bereich **Steuerungstechnik** können die Absolventinnen und Absolventen elektrische Maschinen hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Erfordernisse bewerten. Sie können Lösungen für steuerungstechnische Problemstellungen entwickeln.

Im Bereich der **Regelungstechnik** erwerben die Absolventinnen und Absolventen die Kompetenz, das dynamische Verhalten von Regelkreisen zu analysieren, Regler einzustellen und zu optimieren.

Sie können im Bereich der **Automatisierungstechnik** Bussysteme anhand ihrer Eigenschaften und Anwendungen einteilen und die Komponenten eines Prozessleitsystems und ihre Vernetzungsmöglichkeiten beschreiben.

#### **Produktionslogistik und Abfallwirtschaft**

Im Bereich **Produktionslogistik** können die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen und Prinzipien der Produktionslogistik und des Prozesswesens erklären und anwenden. Sie können Materialflüsse graphisch und mathematisch darstellen.

Im Bereich **Fördertechnik** können die Absolventinnen und Absolventen Bauelemente der Fördertechnik erklären und nach deren Funktion für Einsatzgebiete auswählen und auslegen. Sie können geeignete Fördermittel, Pumpen und Ventilatoren für Logistikwendungen erklären und auswählen.

Im Bereich **Abfallwirtschaft** können die Absolventinnen und Absolventen Grundlagen eines Abfallwirtschaftssystems erklären sowie Stoffströme analysieren und Recyclingmaßnahmen planen.

**Process Engineering:**

Der Bereich **Case Studies** befähigt die Absolventinnen und Absolventen anhand praktischer Beispiele und unternehmerischer Daten, Geschäftsmodelle, den Lebenszyklus sowie den Marketing-Mix eines Produktes oder einer Dienstleistung zu analysieren bzw. Kennzahlen zu bilden und zu interpretieren. Produktions- und Dienstleistungsprozesse werden geprüft und optimiert sowie selbstständig Alternativen entwickelt.

**Smart Business and Engineering:**

Aufgrund schulautonomer Festlegung vertiefen die Absolventinnen und Absolventen ihre Kompetenzen in modernen und zukunftsweisenden Technologien sowie in der Optimierung betrieblicher Prozesse.

**IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Schulautonome Lehrplanbestimmungen (§ 6 Abs. 1b 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. Die Nutzung dieser Freiräume hat auf der Grundlage eines Konzeptes zu erfolgen.

Das Konzept hat die Anforderungen des regionalen Umfelds, insbesondere aber die Erfordernisse des Arbeitsmarktes im Bereich der gehobenen Berufe auf technischem, gewerblichem und kunstgewerblichem Gebiet, die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler, der Schulpartner insgesamt sowie die personellen und materiellen Möglichkeiten des Schulstandortes zu berücksichtigen.

Schulautonome Lehrplanbestimmungen haben auf das allgemeine Bildungsziel und das fachbezogene Qualifikationsprofil, die damit verbundenen Berechtigungen, die Erhaltung der Übertrittsmöglichkeiten im Rahmen des Schulwesens sowie die Erfüllung der Bildungs- und Lehraufgaben Bedacht zuzunehmen.

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen (§ 6 Abs. 1b Schulorganisationsgesetz) können im Bereich der Pflichtgegenstände sowie im Bereich der Verbindlichen Übung „Soziale und personale Kompetenz“ Abweichungen von der Stundentafel unter Beachtung der Bildungs- und Lehraufgaben vorgenommen werden, indem die Aufteilung der Wochenstunden und/oder die Verteilung des Lehrstoffs auf die Jahrgänge bzw. Semester abweichend vorgenommen werden.

Anstelle des Pflichtgegenstandes Englisch kann eine andere lebende Fremdsprache als Pflichtgegenstand festgelegt werden. In diesem Fall beziehen sich die Bestimmungen bezüglich integriertes Fremdsprachenlernen auf diese lebende Fremdsprache.

Um eine auf das regionale Umfeld der Schule abgestimmte sprachliche Schwerpunktsetzung zu ermöglichen, kann das Stundenausmaß der im Abschnitt B „Fachtheorie und Fachpraxis“ lehrplanmäßig festgelegten Pflichtgegenstände/alternative Pflichtgegenstände insgesamt um bis zu 10 Wochenstunden unter Beibehaltung der Gesamtwochenstundenzahl reduziert werden um im Ausmaß der Reduktionen das Stundenausmaß für eine zweite lebende Fremdsprache als Pflichtgegenstand festzulegen. In diesem Fall kommen die gem. nachfolgender Ziffer 2 angeführte Abweichung von der Stundentafel nicht in Betracht.

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen können im Bereich der fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenstände Abweichungen von der Stundentafel unter Beachtung der Bildungs- und Lehraufgaben und nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen vorgenommen werden:

1. In den Pflichtgegenständen der Abschnitte B.1 bis B.5 sowie B.7 ist es zulässig, die Aufteilung der Wochenstunden und die Verteilung des Lehrstoffs auf die Jahrgänge bzw. Semester abweichend vorzunehmen.
2. Das Stundenausmaß der betreffenden Pflichtgegenstände kann insgesamt um bis zu fünf Wochenstunden im Verlauf der Ausbildung reduziert werden, um im Ausmaß der Reduktionen entweder zusätzliche Pflichtgegenstände einzuführen oder das Stundenausmaß von vorgesehenen Pflichtgegenständen zu erhöhen.
3. Bei Anwendung der in Z 1 und Z 2 genannten Maßnahmen ist zu beachten, dass die Gesamtwochenstundenzahl der Ausbildung erhalten bleibt. Die Reduktionen gemäß Z 2 unterliegen der Beschränkung, dass sie nicht zum gänzlichen Entfall der betroffenen Pflichtgegenstände führen dürfen.

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.

### **Bestimmungen über die Festlegung der alternativen Pflichtgegenstände im Bereich B.6 des Abschnitts I – Stundentafel**

Im Bereich B.6 – Smart Business and Engineering (alternative Pflichtgegenstände) ist eine Auswahl aus den in diesem Bereich aufgelisteten Gegenständen zu treffen, sodass die Gesamtwochenstundenanzahl in den betroffenen Jahrgängen erreicht wird.

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen können weitere alternative Pflichtgegenstände festgelegt werden, wenn dies aufgrund des Technologiefortschritts oder der Interaktion mit der Wirtschaft im regionalen Umfeld erforderlich ist.

Für den Fall der Aufhebung schulautonom festgelegter alternativer Pflichtgegenstände durch die Bildungsdirektion oder die Nichtfestlegung der alternativen Pflichtgegenstände durch schulautonomen Beschluss hat die Bildungsdirektion gem. § 6 Abs. 3 SchOG die erforderlichen Festlegungen zu treffen.

### **Bestimmungen bezüglich der Festlegung von ortsungebundenen Unterricht (Distance Learning)**

Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann für maximal acht Wochenstunden pro Jahrgang ortsungebundener Unterricht festgelegt werden. Die Festlegung hat mit der Zielsetzung der Vermittlung moderner digitaler Kooperations- und Kommunikationssysteme zu erfolgen.

### **Bestimmungen bezüglich integriertes Fremdsprachenlernen (Content and Language Integrated Learning – CLIL)**

Als fremdsprachlicher Schwerpunkt sind in einzelnen Pflichtgegenständen (vorzugsweise in fachtheoretischen Pflichtgegenständen, aber auch in allgemeinbildenden und fachpraktischen Pflichtgegenständen, ausgenommen jedoch die Pflichtgegenstände „Religion“, „Deutsch“ und

„Englisch“) ab dem III. Jahrgang mindestens 72 Unterrichtsstunden pro Jahrgang in Abstimmung mit dem Pflichtgegenstand „Englisch“ in englischer Sprache zu unterrichten. Die Festlegung der

Pflichtgegenstände und des Stundenausmaßes in den einzelnen Pflichtgegenständen und Jahrgängen hat durch schulautonome Lehrplanbestimmungen zu erfolgen. Dasselbe gilt für den Freigegegenstand „Zweite lebende Fremdsprache“. Unberührt bleibt die Möglichkeit der Anordnung einer lebenden Fremdsprache als Unterrichtssprache gemäß § 16 Abs. 3 des Schulunterrichtsgesetzes.

### **Richtlinien für die Bildungs- und Lehraufgabe sowie die didaktischen Grundsätze**

Soweit im Rahmen schulautonomer Lehrplanbestimmungen im Lehrplan neue Unterrichtsgegenstände geschaffen werden oder Unterrichtsgegenstände vorgesehen werden, haben die schulautonomen Lehrplanbestimmungen auch die diesbezüglichen Bildungs- und Lehraufgaben und die Lehrstoffe zu enthalten. Sofern durch die schulautonomen Lehrplanbestimmungen für bestehende Unterrichtsgegenstände ein höheres Stundenausmaß vorgesehen wird, sind zusätzliche Bildungs- und Lehraufgaben und ein zusätzlicher Lehrstoff in festzulegen.

## **V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1 und mit folgender Ergänzung:

Die Bildungs- und Lehraufgaben und der Lehrstoff im Bereich Business English sind so festgelegt, dass jedenfalls die Anforderungen des Niveaus B1+ im IV. Jahrgang (Kompetenzmodule 7 und 8) und B2 im V. Jahrgang (Kompetenzmodul 9) 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 erreicht werden.

Im alternativen Pflichtgegenstand Start up: Innovation und Entrepreneurship soll die Erreichung der Bildungs- und Lehraufgaben und die Vermittlung des Lehrstoffs auf der Grundlage einer Gründungsidee oder eines Innovationsprojektes erfolgen.

Die Festlegung von ortsungebundenem Unterricht soll insbesondere in Pflichtgegenständen erfolgen, in denen die Bildungs- und Lehraufgaben durch selbstgesteuertes Lernen und die Zusammenarbeit von Schülerinnen und Schülern im Sinne einer „Flipped Classroom“- Methodik besser erreicht werden können. Die Festlegung hat so zu erfolgen, dass für die Schülerinnen und Schüler zusammenhängende Lehrstoffgebiete in ortsungebundenen Unterricht unterrichtet werden und dadurch die Teilnahme am Unterricht der anderen Unterrichtsgegenstände nicht erschwert wird. Die Festlegung hat darüber hinaus zu berücksichtigen, dass insbesondere für die Leistungsfeststellungen ausreichend Präsenzphasen vorgesehen werden.

## VI. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

## VII. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFFE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE

### Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung

#### A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände

„Deutsch“, „Englisch“, „Geografie, Geschichte und Politische Bildung“ und „Naturwissenschaften“.  
Siehe Anlage 1.

### 5. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

### 6. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage 1 mit folgenden Ergänzungen:

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Funktionale Zusammenhänge  
– logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Darstellung von Funktionen (Logarithmische Skalierungen).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Zahlen und Maße  
– komplexe Zahlen multiplizieren, dividieren und unterschiedliche Darstellungen komplexer Zahlen  
verstehen und anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Komplexe Zahlen (Polarform, Multiplikation, Division).

III. Jahrgang:

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Funktionale Zusammenhänge  
– den Begriff der dynamischen Amortisationsdauer erklären;  
– auf der Basis geplanter Einnahmen und Ausgaben den Kapitalwert und den internen Zinsfuß  
berechnen.

#### **Lehrstoff:**

Wirtschaftsmathematik (Investitionsrechnung, Berechnung von internem Zinsfuß und dynamischer Amortisationsdauer).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Analysis

- Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und anhand von Beispielen veranschaulichen;
- partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen;
- Funktionen in Taylorreihen entwickeln;
- einfache Differenzgleichungen erster Ordnung lösen.

**Lehrstoff:**

Funktionen mehrerer Variablen (partielle Ableitungen, lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler); Funktionenreihen (Taylorreihen); Differenzial- und Differenzgleichungen (Trennen der Variablen, lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung, lineare Differenzgleichungen erster Ordnung).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Analysis

- lineare Differenzialgleichungen erster und zweiter Ordnung aufstellen und lösen.

Bereich Algebra und Geometrie

- Gleichungssysteme in Matrixform darstellen und mit Hilfe der inversen Matrix lösen;
- durch Modellbildung die notwendigen Ungleichungen einer linearen Optimierungsaufgabe aufstellen und mit Technologieinsatz die Zielfunktion minimieren/maximieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Analysis:

Differenzialgleichungen (lineare Differenzialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, numerische Lösung von Anfangswertproblemen).

Bereich Algebra und Geometrie:

Matrizen (inverse Matrix); Ungleichungssysteme (lineare Optimierung).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Stochastik

- statistische Methoden auf den Bereich der Qualitätssicherung anwenden.

**Lehrstoff:**

Qualitätssicherung (Stichprobensysteme, Qualitätsregelkarten für Stichprobenmittelwert und Streuung).

## **B. Fachtheorie und Fachpraxis**

### **B.1 Business and Management**

#### 1. UNTERNEHMENSFÜHRUNG UND WIRTSCHAFTSRECHT

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling

- Aufgaben und Ziele des betrieblichen Rechnungswesens erläutern und die Gewinnermittlungsverfahren anwenden;
- einfache Geschäftsfälle verbuchen, die wichtigsten Jahresabschlussarbeiten durchführen und einen Jahresabschluss (Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung) erstellen;
- einfache Einnahmen-Ausgabenrechnungen durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling:

Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens (Aufgaben und Ziele des betrieblichen Rechnungswesens, Buchhaltung und Bilanzierung, Einnahmen-Ausgabenrechnung, Pauschalierung, rechtliche Vorschriften für die Buchhaltung und Bilanzierung, Aufbau der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung); Doppelte Buchhaltung (Kontenplan, Salden, Kreditoren, Debitoren, Buchungsgrundsätze, Verbuchung von Geschäftsfällen); Jahresabschlussarbeiten (buchhalterische Abschreibung, Inventur, Rückstellungen, Rücklagen, Rechnungsabgrenzung); Einnahmen-Ausgaben-Rechnung (Aufbau, Unterschied zur Buchhaltung und Bilanzierung).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung

- Beschäftigungs- und Entgeltformen erläutern;
- die gesetzlichen Personalnebenkosten berechnen und Personalstundensätze ermitteln;
- den Aufbau einfacher Lohn- und Gehaltsabrechnungen erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung:

Grundlagen der Personalwirtschaft (Aufgaben des Personalmanagements, Kollektivvertrag, Betriebsvereinbarung, Dienstvertrag, Werkvertrag, Zeitlohn, Akkordlohn, Prämienlohn, Arbeitsplatzbewertung); Personalkosten (Lohnnebenkosten, bezahlte Nichtanwesenheitszeiten, Personalstundensatzkalkulation); Lohn- und Gehaltsabrechnung (Bruttoentgelt, Sozialversicherungsbeiträge, Lohnsteuer, Nettoentgelt, Lohn- und Gehaltszettel).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Marketing und Vertrieb

- Methoden der Markt-, Konkurrenz- und Unternehmensanalyse erläutern;
- marketingpolitische Instrumente beschreiben und beurteilen;
- Vertriebsprozesse beschreiben und Angebote erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Marketing und Vertrieb:

Markt- und Konkurrenzanalyse (Aufgaben und Ziele des Marketings, Marktgrößen, Marktveränderungen, primäre und sekundäre Marktforschung, Konkurrenzanalyse, Portfolio-Analyse, SWOT-Analyse); Marketing Mix (Produkt, Preis, Distribution, Kommunikation); Vertriebsprozess (Ablauf des Vertriebsprozesses, Angebotserstellung); Export/Import (grenzüberschreitender Güterverkehr, Incoterms, Zahlungsabwicklung im Export).

6. Semester – Kompetenzmodul 6

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht

- die Strukturen des österreichischen Rechts erklären;
- die Grundzüge eines Verwaltungsverfahrens erläutern;
- ein Gewerbe anmelden und kennen die Voraussetzungen für den Antritt eines Gewerbes.

**Lehrstoff:**

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Überblick über die Grundstrukturen des österreichischen Rechts, Grundzüge des öffentlichen Rechts, Gewerberecht (Arten von Gewerben, Voraussetzungen für den Gewerbeantritt, Verfahren zur Anmeldung von Gewerben, Grundzüge des Betriebsanlagenrechts).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung

- geeignete Arten der Unternehmensfinanzierung wählen;
- einen einfachen Finanzplan erstellen und interpretieren;
- Verfahren der statischen und der dynamischen Investitionsrechnung anwenden.

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht

- die Voraussetzungen für Abschluss und Erfüllung eines Vertrages wiedergeben und dabei zwischen Unternehmens- und Konsumentengeschäften unterscheiden;
- Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen und feststellen, ob Internetauftritte rechtlichen Vorgaben entsprechen.

**Lehrstoff:**

Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung:

Finanzierungsarten (Aufgaben der Finanzierung, Gesellschaftereinlagen, Börsengang, Bankdarlehen, Unternehmensanleihen, Kontokorrentkredit, Leasing, Lieferantenkredit, Cash-Flow-Finanzierung); Finanzplan (Aufbau und Zweck eines Finanzplans); statische Investitionsrechnung (Begriff Investition, Investitionsarten, Investitionsentscheidungsprozess, Kostenvergleichsrechnung, Gewinnvergleichsrechnung, Rentabilitätsrechnung, Amortisationsrechnung); dynamische Investitionsrechnung (Kapitalwertmethode, Annuitätenmethode, interne Zinssatzmethode).

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Grundzüge des Personen-, Sachen- und Schuldrechts, Grundzüge des Konsumentenschutzes einschließlich der für den Fernabsatz relevanten Bestimmungen, Grundzüge des Schadenersatzrechtes; E-Commerce-Gesetz, Urheberrecht; Grundzüge des zivilgerichtlichen Verfahrens und des Insolvenzverfahrens.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Entrepreneurship und Innovation

- einen Businessplan für eine Unternehmensgründung erstellen;
- grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden.

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht

- die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen sowie ihre Vor- und Nachteile erläutern;
- Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen;
- die Voraussetzungen für eine Insolvenz erläutern;
- die wesentlichen Verfahrensschritte erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Entrepreneurship und Innovation:

Businessplan und Unternehmensgründung (Begriffe Entrepreneur und Entrepreneurship, Ziele und Inhalte eines Businessplans, Schritte einer Unternehmensgründung, Förderungen); Innovationsmanagement (Begriff Innovation, Innovationsmanagement, Innovationsprozess, Produktentwicklungsprozess); Methoden und Werkzeuge des Innovationsmanagements (Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ), Wertanalyse, Portfolio-Techniken).

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Unternehmensrecht (Unternehmereigenschaft, Firma, Firmenbuch, Stellvertretung im UGB, Rechtsformen von Unternehmen); Insolvenzrecht (Begriff und Aufgaben des Insolvenzrechts, Insolvenzfähigkeit, Insolvenzgründe, Grundzüge der Insolvenzverfahren, Sonderbestimmungen für natürliche Personen).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling  
– Kennzahlen aus der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung ermitteln und diese interpretieren.

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung  
– die wichtigsten Führungsstile und Motivationstheorien erläutern und situationsgerecht anwenden.

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht  
– die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsrechts anwenden.

Bereich Business English  
– technische und wirtschaftliche Sachverhalte unter Verwendung fachspezifischer Begriffe mündlich und schriftlich kommunizieren;  
– ein Unternehmen und seine Geschäftskennzahlen präsentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling:

Bilanzanalyse (Analyse der Ertragskraft, Bilanzstrukturanalyse, Finanzflussanalyse, Rentabilitätsanalyse).

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung:

Motivation (Maslow'sche Bedürfnispyramide, Herzberg 2-Faktoren-Theorie); Management und Führung (Unternehmenskultur, Unternehmensleitbild, Ziele, Aufgaben des Managements, Managementmodelle, Führungsstile); Führungsinstrumente (Mitarbeitergespräch, Persönlichkeitsanalyse, Konfliktmanagement, Zeitmanagement).

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Grundzüge des kollektiven Arbeitsrechts, individuelles Arbeitsrecht (Arbeitnehmertypus, Arbeitsvertrag und Abgrenzung von anderen Vertragstypen, Begründung und Beendigung, Rechte und Pflichten aus Arbeitsverhältnissen, Fallbeispiele).

Bereich Business English:

Ziele, Aufgaben und Tätigkeiten von Organisationseinheiten, Geschäftskennzahlen, allgemeines Geschäftskorrespondenz, Verkaufsprozess (Vorbereitung von Verkaufsunterlagen, Verkaufsgespräch, Reklamationsbearbeitung), weitere Geschäftsprozesse.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling  
– den Regelkreis des operativen Controllings skizzieren und beschreiben sowie mögliche Ursachen von Soll-Ist-Abweichungen erkennen.

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung  
– zielgruppenorientierte und situationsgerechte Präsentationen durchführen.

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht  
– die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern erläutern, das System der Umsatzsteuer erklären und eine vorsteuergerechte Rechnung erstellen.

Bereich Business English  
– technische und wirtschaftliche Sachverhalte unter Verwendung fachspezifischer Begriffe mündlich wie schriftlich kommunizieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling:

Strategisches und operatives Controlling (Aufgaben des strategischen und operativen Controllings, strategische Ziele, Unternehmensanalyse, Balanced Scorecard, Regelkreis des operativen Controllings, Unternehmensplanung, Soll-Ist-Vergleich, Berichtswesen, Abweichungsanalyse).

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung:

Kommunikation und Präsentation (Kommunikationsformen im beruflichen Kontext, Gestaltung von Präsentationsunterlagen, Durchführung von Präsentationen).

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Einkommensteuer (veranlagte Einkommensteuer, Lohnsteuer und Arbeitnehmerveranlagung, Kapitalertragsteuer); Körperschaftsteuer, Umsatzsteuer.

Bereich Business English:

E-Business; Cross-Culture; Projektpräsentation.

## 2. BETRIEBSTECHNIK

I. Jahrgang (1. und 2. Semester)

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Unternehmensorganisation**

- die Stufen des betrieblichen Wirtschaftsprozesses beschreiben und grundlegende Kennzahlen ermitteln;
- Organisationsformen hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen charakterisieren;
- Prozesse und ihre Schnittstellen grafisch darstellen.

**Bereich Materialwirtschaft und Logistik**

- die grundlegenden Aufgaben, Ziele und Bereiche der Logistik erläutern;
- Lagerarten, Kommissioniersysteme und innerbetriebliche Fördermittel entsprechenden Anwendungsgebieten zuordnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Unternehmensorganisation:

Betriebliche Leistungserstellung (Betrieb, Unternehmen, Firma, Beschaffung, Produktion, Fertigungsart, Fertigungsprinzip, Vertrieb, Unternehmensumfeld, Unternehmensziele, Kennzahlen), Aufbauorganisation (Organisation, Stelle, Abteilung, Organigramm, Stellenbeschreibung, Unternehmensbereiche, Formen der Aufbauorganisation), Ablauforganisation (Prozesse, Prozessmanagement, grafische Prozessdarstellung, Prozesslandschaft).

Bereich Materialwirtschaft und Logistik:

Grundlagen der Materialwirtschaft (Aufgaben und Ziele, Bereiche der Logistik, Materialarten); Materiallagerung (Lagerarten, Kommissioniersysteme, Lagerdimensionierung); Materialtransport (innerbetriebliche Fördermittel, Transportkapazitätsermittlung).

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Materialwirtschaft und Logistik**

- aus vorgegebenen Daten eine ABC-Analyse durchführen und das Ergebnis interpretieren;
- Beschaffungsstrategien auswählen und Bestandskennzahlen ermitteln;
- den Ablauf und die einzelnen Schritte des Beschaffungsprozesses in einem Unternehmen beschreiben und dabei mit Hilfe von Analysemethoden eine Lieferantenauswahl durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Materialwirtschaft und Logistik:

Materialklassifikation (ABC-Analyse, XYZ-Analyse); Beschaffungsstrategien (Einzelbeschaffung, Vorratsbeschaffung, Lagerbestandskennzahlen, Losgrößenermittlung); Beschaffungsprozess (Bedarfsermittlung, Anfrage, Lieferantenauswahl, Nutzwertanalyse, Bestellung, Materialeingang und -verwaltung).

#### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung

- aus einer vorgegebenen Erzeugnisgliederung die Mengen-, Struktur- und Baukastenstückliste ableiten;
- einen Arbeitsplan erstellen und dabei die Rüstzeit und Zeit je Einheit für die einzelnen Arbeitsvorgänge unter Verwendung ausgewählter Methoden der Zeitermittlung festlegen;
- unterschiedliche Methoden der Zeitermittlung unter vorgegebenen Rahmenbedingungen anwenden.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung

Grundlagen der Arbeitsvorbereitung (Aufgaben der Arbeitsvorbereitung, Erzeugnisstruktur, Stücklistenarten, Nummernsysteme), Arbeitsplan (Inhalte eines Arbeitsplanes, Auftragszeitermittlung nach REFA), Methoden der Zeitermittlung (Schätzen und Vergleichen, Planzeiten, MTM-Verfahren, Zeitaufnahme, Rechnen von Prozesszeiten).

III. Jahrgang:

#### 5. Semester – Kompetenzmodul 5:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung

- betriebliche Kosten den Klassen Einzelkosten, Gemeinkosten, Fixkosten und variable Kosten zuordnen;
- auf Grundlage vorgegebener Kosten und einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen und daraus die Gemeinkostenzuschläge und Maschinenstundensätze ableiten;
- mit vorgegebenen Daten Produktkostenkalkulationen und Wirtschaftlichkeitsanalysen durchführen.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:

Grundlagen der Kostenrechnung (Aufgaben und Ziele, Einzel- und Gemeinkosten, fixe und variable Kosten), Kostenartenrechnung (Kostenarten, kalkulatorische Kosten, Betriebsüberleitung), Kostenstellenrechnung (Kostenstellen, Betriebsabrechnungsbogen (BAB), Gemeinkostenzuschläge, Maschinenstundensätze).

Kostenträgerrechnung (Zuschlagskalkulation, Divisionskalkulation, Handelskalkulation, Äquivalenzziffernkalkulation). Wirtschaftlichkeitsanalysen.

#### 6. Semester – Kompetenzmodul 6:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektmanagement

- Projektorganisationsformen beschreiben und Projektaufgaben den Projektrollen zuordnen;
- die Werkzeuge des Projektmanagements zur Planung und Steuerung von Projekten anwenden;
- den Projektfortschritt anhand von Soll- Ist-Vergleichen analysieren.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Projektmanagement:

Grundlagen des Projektmanagements (Projektmerkmale, Projektarten, Projektphasen, Projektrollen, Formen der Projektorganisation, Bildung und Führung von Projektteams), Werkzeuge des

Projektmanagements (Projektziele, Projektauftrag, Risikoanalyse, Umfeldanalyse, Projektstrukturplan, Projektterminplan, Meilensteinplan, Ressourcen-, Kapazitäts- und Kostenplanung); Projektcontrolling (Projektdokumentation, Soll-Ist-Vergleiche, Abweichungsanalyse, Projektabnahme).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung

- den Aufbau und die Wirkungsweise der wesentlichen PPS-Systeme beschreiben;
- für ein vorgegebenes Produktionsprogramm den erforderlichen Materialbedarf ermitteln und Fertigungsterminpläne erstellen;
- Materialflussanalyse durchführen und ein Betriebsstättenlayout erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und –steuerung:

Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (Aufgaben und Ziele, Produktionsprogrammplanung, PPS-Systeme), Produktionsplanung (Materialbedarfsplanung, Termin- und Kapazitätsplanung, Durchlaufzeitverkürzung), Produktionssteuerung (Werkstattpapiere, Regelkreis der Produktionssteuerung, Betriebsdatenerfassung), Betriebsstättenplanung (Standortwahl, Kapazitätsplanung, Materialfluss- und Layoutplanung, Instandhaltung).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Qualitäts- und Umweltmanagement

- Methoden und Werkzeuge des Qualitäts- und Umweltmanagements auswählen und einsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Qualitäts- und Umweltmanagement:

Qualitätsmanagement (Qualitätsmerkmale, Fehler, Qualitätskosten, Aufgaben und Ziele des Qualitätsmanagements, CE-Kennzeichnung), Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements (Qualitätswerkzeuge, Fehlermöglichkeiten- und Einflussanalyse, Prozessregelung).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Kosten- und Leistungsrechnung

- Deckungsbeiträge ermitteln und deren Bedeutung für unternehmerische Entscheidungen beurteilen.

Bereich Qualitäts- und Umweltmanagement

- aus Analyseergebnissen im Bereich des betrieblichen Qualitätsmanagements Schlussfolgerungen ziehen und Maßnahmen ableiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:

Teilkostenrechnung – Deckungsbeitragsrechnung (Grundlagen und Prinzip der Deckungsbeitragsrechnung, Ermittlung der fixen und variablen Kosten), Anwendung der Teilkostenrechnung (Produktionsprogrammentscheidungen, Break-Even-Analyse, mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung, Betriebsergebnisrechnung).

Bereich Qualitäts- und Umweltmanagement:

Statistische Methoden (Stichprobenprüfung, Diskrete Verteilung, Normalverteilung, Vertrauensbereiche).

10. Semester

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung

- Kostenrechnungssysteme in Hinblick auf vorgegebene Ziele auswählen und Kalkulationen mittels Target Costing durchführen.

Bereich Qualitäts- und Umweltmanagement

- Voraussetzungen, Inhalt und Ablauf der Zertifizierung eines betrieblichen Qualitäts- und Umweltmanagementsystems erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:

Kostenrechnungssysteme (Target Costing, Prozesskostenrechnung, Plankostenrechnung).

Bereich Qualitäts- und Umweltmanagement:

Qualitätsmanagementsysteme (Normenreihe ISO 9000ff, Dokumentation, Audits und Zertifizierung);  
Umweltmanagement (Umweltmanagementsysteme, Abfallwirtschaftskonzept, Stoffstromanalyse, Energiebilanz).

**B.2 Information Technology****3. INFORMATIK UND INFORMATIONSSYSTEME**

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Angewandte Informatik

- Hardware-Komponenten sowie deren Funktionen benennen und erklären, eine PC-Konfiguration bewerten und Anschaffungsentscheidungen treffen sowie einfache Fehler der Hardware beheben;
- marktübliche Betriebssysteme effizient nutzen und grundlegende Einstellungen vornehmen;
- Daten vor Beschädigung und unberechtigtem Zugriff schützen sowie sich über gesetzliche Rahmenbedingungen informieren und diese berücksichtigen;
- Daten eingeben, bearbeiten, formatieren, drucken sowie Dokumente (einschließlich Serierendokumente) erstellen und bearbeiten;
- Präsentationen erstellen, das Internet nutzen, im Web publizieren und über das Netz kommunizieren;
- in Tabellenkalkulationen Berechnungen durchführen, Entscheidungsfunktionen einsetzen, Diagramme erstellen, Daten austauschen und Datenbestände auswerten;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen von Informationstechnologien erkennen und zu aktuellen IT-Themen Stellung nehmen.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Hardwarekomponenten, Betriebssysteme, Datensicherheit, Textverarbeitung und Präsentation, Publikation und Präsentation im Web, Tabellen und Diagramme, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte im Umfeld der Informationstechnologie.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Angewandte Informatik

- Algorithmen in einer Programmiersprache implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Programmierung (Variable und Datentypen, Kontrollstrukturen, Entwicklungsumgebungen, Implementierung einfacher Algorithmen und Datenstrukturen).

#### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Angewandte Informatik

- Programme strukturieren und modularisieren;
- einfache Anwendungen erstellen und testen.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Programmierung (Untergliederung einer Anwendung, Interaktion der Teile über geeignete Schnittstellen), Softwaretest (Stufen, Arten, Prozesse).

#### III. Jahrgang:

#### 5. Semester – Kompetenzmodul 5:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Angewandte Informatik

- in einer Datenbank Tabellen, Abfragen, Formulare und Berichte erstellen, ändern und löschen;
- einfache Aufgabenstellungen analysieren;
- Lösungen entwerfen und diese in einem Datenbanksystem umsetzen.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Datenmodelle (Relationales Datenmodell, Abfragen, Formulare, Berichte, Berechnungen, Datenimport und Datenexport, Modellierung).

#### 6. Semester – Kompetenzmodul 6:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Angewandte Informatik

- Netzwerkkomponenten einsetzen und im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren;
- Netzwerkdienste sicher nutzen.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Netzwerke (Komponenten und Protokolle, Adressierung, Netzwerkdienste, Cloudcomputing und Servicemodelle, Sicherheit).

#### IV. Jahrgang:

#### 7. Semester – Kompetenzmodul 7:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Informationssysteme

- Stammdaten und Prozesse in einem Informationssystem oder ERP-System anlegen.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- den Aufbau und die Einsatzgebiete gängiger ERP-Systeme in Unternehmen erläutern;
- einfache Geschäftsfälle im ERP-System verbuchen und entsprechende Reports erstellen.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Informationssysteme:

Datenerfassung, Datenübertragung, Datenspeicherung.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

ERP-Systeme (Systeme und Anbieter, Module, Organisationseinheiten, Benutzeroberfläche, Reports); Finanzbuchhaltung (Konten, Kontenplan, Buchungen, Kreditoren- und Debitorenbuchhaltung, Bilanz und GuV-Rechnung, Auswertungen und Analysen).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informationssysteme

- Stammdaten und Prozesse in einem Informationssystem oder ERP-System anlegen.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- Stammdaten in einem ERP-System anlegen sowie die entsprechenden Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden.

**Lehrstoff:**

Bereich Informationssysteme:

Datenerfassung, Datenübertragung, Datenspeicherung.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

Materialwirtschaft (Beschaffungsprozess, Materialstammdaten, Lieferantenstammdaten, Bedarfsermittlung, Bestellung, Wareneingang, Rechnungsprüfung, Zahlungsausgang), Produktionsplanung und -steuerung (Produktionsprozess, Bedarfsplanung, Bedarfsermittlung, Dispositionsarten, Erzeugnisgliederung, Stücklisten, Arbeitsplatzstammdaten, Arbeitsplan, Terminierung, Strategien zur Durchlaufzeitreduzierung, Vorkalkulation, Planauftrag, Fertigungsauftrag, Betriebsdatenerfassung, Rückmeldungen, Nachkalkulation, Auswertungen und Analysen).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informationssysteme

- Datenorientierte Prozesse, von der Datenerfassung bis zur Nutzung der Daten, darstellen und an einfachen Beispielen umsetzen;
- Cloud-basierte Softwaresysteme und -tools für deren Implementierung einsetzen;
- Die Grundzüge der Datenqualität benennen und erklären.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- Stammdaten in einem ERP-System anlegen sowie die entsprechenden Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden.

**Lehrstoff:**

Bereich Informationssysteme:

Datenerfassung, Datenübertragung, Datenspeicherung, Datenaufbereitung, Datenanalyse, Datenvisualisierung, Datennutzung, Datenqualität.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

Vertrieb (Vertriebsprozess, Kundenstammdaten, Preise und Konditionen, Kundenanfrage, Angebotsbearbeitung, Kundenauftrag, Kommissionierung und Auslieferung, Faktura, Zahlungseingang).

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informationssysteme

- Datenorientierte Prozesse, von der Datenerfassung bis zur Nutzung der Daten, darstellen und an einfachen Beispielen umsetzen;
- Cloud-basierte Softwaresysteme und -tools für deren Implementierung einsetzen;
- Die Grundzüge der Datenqualität benennen und erklären.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- auf Basis einer im ERP-System durchgeführten Auftragssimulation Maßnahmen zur Reduzierung der ermittelten Durchlaufzeit bzw. der kalkulierten Produktkosten treffen.

**Lehrstoff:**

Bereich Informationssysteme:

Datenerfassung, Datenübertragung, Datenspeicherung, Datenaufbereitung, Datenanalyse, Datenvisualisierung, Datennutzung, Datenqualität.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

Kostenrechnung und Controlling (Kostenarten, Kostenstellen, innerbetriebliche Leistungsverrechnung, Personal- und Maschinenstundensätze, Produktkostenkalkulation, Auswertungen und Analysen).

## **B.3 Product Development and Design**

### 1. KONSTRUKTION UND DESIGN

I. Jahrgang (1. und 2. Semester)

Kompetenzmodule 1 und 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Konstruktionsgrundlagen

- technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie mit Abbildungsmethoden darstellen;
- die grundlegenden Vorschriften zur Erstellung einer normgerechten Zeichnung anwenden;
- normgerechte Zeichnungen lesen, Fertigungszeichnungen unter Anwendung von Toleranzen und Oberflächenzeichen erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Konstruktionsgrundlagen:

Grundlagen der Darstellung (Koordinatensysteme, Körper in den Haupttrissen, räumliche Darstellung von Körpern in allgemeiner Lage, Abbildungsmethoden); Zeichnungsnormen (Zeichnungsformate, Maßstäbe, Strichstärken, Stricharten, Normschrift, Schnittführung, Bemaßung, Oberflächenzeichen, Beschriftung, Allgemeintoleranzen); Skizzieren einfacher technischer Objekte (Freihandskizzen: Entwürfe, Maßskizzen); Fertigungszeichnungen einfacher Bauteile (mit Toleranzen und Oberflächenzeichen).

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE- Software

- Fertigungsunterlagen einfacher Baugruppen in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang erstellen;
- mit CAD/CAE-Unterstützung einfache Modelle erstellen und Fertigungszeichnungen ableiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE-Software

Zusammenstellungszeichnungen (Entwurfs- und Maßskizzen, grafische Ausführung unter Einbeziehung von Normteilen und Zukaufteilen, Materialauswahl, Stücklisten), Fertigungszeichnungen (unter Berücksichtigung entsprechender Fertigungsverfahren), CAD/CAE (Aufgaben und Funktionsanalyse, Modellerstellung einfacher Bauteile, Zeichnungsableitung, Schnittdarstellung und Detailansicht).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE- Software

- unter Anwendung von Unterlagen die Dimensionierung von einfachen Bauteilen durchführen;
- Fertigungsunterlagen einfacher Baugruppen in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang erstellen;
- mit CAD/CAE-Unterstützung einfache Modelle erstellen und Fertigungszeichnungen ableiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE-Software

Zusammenstellungszeichnungen (Entwurfs- und Maßskizzen, grafische Ausführung unter Einbeziehung von Normteilen und Zukaufteilen, Materialauswahl, Stücklisten), Fertigungszeichnungen (unter Berücksichtigung entsprechender Fertigungsverfahren); Dimensionierung (Statische Dimensionierung einfacher Normteile (z.B. Bolzen) unter Anwendungen von Normen, Tabellen, Fachbüchern und Firmendatenblättern); CAD/CAE (Aufgaben und Funktionsanalyse, Modellerstellung einfacher Bauteile und Baugruppen, Zeichnungsableitung, Schnittdarstellung und Detailansicht).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE-Software

- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit entwerfen und beurteilen;
- Baugruppen im CAD/CAE-System strukturgerecht aufbauen.

Bereich Methoden der Produktentwicklung

- die Bedeutung eines strukturierten Produktentwicklungsprozesses verstehen und erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE-Software

Projekte (die die wesentlichen fächerübergreifenden Inhalte des bisher erlernten aus dem fachpraktischen und fachtheoretischen Unterricht enthalten), CAD/CAE (Vertiefung der CAD – Kenntnisse, Baugruppenstruktur).

Bereich Methoden der Produktentwicklung

Produktentwicklungsprozess (Anforderungsanalyse, Lasten- und Pflichtenheft).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE-Software

- ein Projekt analysieren und hinsichtlich seiner technischen und wirtschaftlichen Inhalte abwickeln;
- Baugruppen im CAE-System strukturgerecht aufbauen;
- Baugruppen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Anwendungen analysieren und optimieren.

Bereich Methoden der Produktentwicklung

- unterschiedliche Anforderungen an Produkte aus verschiedenen Bereichen berücksichtigen.

**Lehrstoff:**

Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE-Software

Projekte, welche die bisher vermittelten Kompetenzen aus dem fachpraktischen und fachtheoretischen Unterricht beinhalten, Berechnungen mit fachspezifischer Software.

Bereich Methoden der Produktentwicklung

Grundlagen der Produktgestaltung (Design, Ergonomie, Fertigung, Montage, Instandhaltung, Recycling, Ökologie, Kosten), Grundlagen PLM-Systeme.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE/PLM-Software

- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte konstruieren und dokumentieren;
- Projekte mit Unterstützung eines PLM-Systems durchführen.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE/PLM-Software

Projekte mit zunehmender Komplexität, welche die bisher vermittelten Kompetenzen aus dem fachpraktischen und fachtheoretischen Unterricht beinhalten; PLM (Grundlagen der Anwendung, Einpflegen von Daten, Auswerten von Informationen).

#### 8. Semester – Kompetenzmodul 8:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE/PLM-Software

- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte konstruieren und dokumentieren;
- Daten in PLM-Systeme einpflegen und Informationen auswerten.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Produktentwicklung mit CAD/CAE/PLM-Software

Projekte mit zunehmender Komplexität, welche die bisher vermittelten Kompetenzen aus dem fachpraktischen und fachtheoretischen Unterricht beinhalten; PLM (Einpflegen von Daten, Auswerten von Informationen).

## 2. MECHANIK UND MASCHINENELEMENTE

### II. Jahrgang

#### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Maschinenelemente

- die wichtigsten Normen und Richtlinien anwenden;
- die grundlegenden Toleranzen, Passungen und Oberflächenzeichen hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Anwendungen auswählen und anwenden;
- die wichtigsten lösbaren Verbindungen hinsichtlich ihres Einsatzes und Anwendung auswählen.

#### Bereich Statik und Festigkeitslehre

- die Begriffe Kraft, Moment und die Wirkung dieser Größen, sowie die Systeme des zentralen und allgemeinen Kraftsystems praktisch anwenden.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Maschinenelemente:

Normung (Normen), Toleranzen, Passungen, Oberflächenbeschaffenheit (Grundbegriffe Toleranzen, Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Passungen, ISO-Passsysteme, Passungsauswahl, Rauheit); Lösbare Verbindungselemente (Schrauben, Nieten).

#### Bereich Statik und Festigkeitslehre:

Statik (Grundlagen, Größen und Einheiten, Kraft und Moment, Freimachen, Kraftzerlegung, Kräfte am Balken).

#### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Maschinenelemente

- die wichtigsten lösbaren Verbindungen hinsichtlich ihres Einsatzes und Anwendung auswählen;

- die unterschiedlichen Wälzlagerarten und Gleitlager hinsichtlich ihres Einsatzes und Anwendung auswählen.

#### Bereich Statik und Festigkeitslehre

- die grundlegenden Begriffe der Festigkeitslehre anwenden;
- die Auswirkung von Belastungen und die daraus resultierenden Beanspruchungen analysieren;
- Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für statisch bestimmte Systeme ermitteln.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Maschinenelemente:

Lösbare Verbindungselemente (Bolzen, Stifte, Passfedern, Klemmverbindungen), Übertragungselemente (Achsen, Wellen, Zapfen, Welle-Nabe-Verbindungen), Lagerungselemente (Wälzlager und Wälzlagerungen, Gleitlager Übersicht).

##### Bereich Statik und Festigkeitslehre:

Festigkeitslehre (Überblick Beanspruchungsarten,  $\sigma$ - $\varepsilon$  Diagramm, Moment-, Querkraft- und Normalkraftverlauf, Zug, Druck, Abscherung, Biegung, Torsion), Statik (Schwerpunkt).

#### III. Jahrgang:

##### 5. Semester – Kompetenzmodul 5:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Maschinenelemente

- die wichtigsten unlösbaren Verbindungen hinsichtlich ihres Einsatzes und Anwendung auswählen;
- die wichtigsten technischen Federn hinsichtlich ihres Einsatzes und Anwendung auswählen;
- die wichtigsten Übertragungselemente hinsichtlich ihres Einsatzes und Anwendung auswählen.

##### Bereich Statik und Festigkeitslehre

- die Zusammenhänge mehrerer Beanspruchungen auf einen Bauteil analysieren und können diesen festigkeitstechnisch dimensionieren;
- den Zusammenhang zwischen Belastung und Beanspruchung und den Zusammenhang der Kennwerte aus dem  $\sigma$ - $\varepsilon$  Diagramm herstellen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Maschinenelemente:

Federn (technische Federn); Übertragungselemente (Übersicht Riemen, Ketten, Seile); Gestaltung unlösbarer Verbindungen (Klebeverbindungen, Lötverbindungen, Schweißverbindungen).

##### Bereich Statik und Festigkeitslehre:

Festigkeitslehre (Einzelbeanspruchungen, Zusammengesetzte Beanspruchung); Statik (Reibung, Seilreibung, Selbsthemmung, Rollreibung).

##### 6. Semester – Kompetenzmodul 6:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Maschinenelemente

- die wichtigsten Übertragungselemente hinsichtlich ihres Einsatzes und Anwendung auswählen.

##### Bereich Statik und Festigkeitslehre

- Maschinenelemente und Normteile dimensionieren und die entsprechenden Werkstoffe auswählen;
- Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Maschinenelemente:

Übertragungselemente (Überblick Zahnräder, Getriebearten, Überblick Kupplungen, Hydraulik- und Pneumatikelemente, Dichtungen).

##### Bereich Statik und Festigkeitslehre:

Festigkeitslehre (Dimensionierung von Maschinenelementen, Normteilen und Bauteilen).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Dynamik und Energie
- die Begriffe der Dynamik und deren Einfluss auf translatorische und rotatorische Bewegungsvorgänge anwenden;
  - die Begriffe Energie und Leistung sowie die Wirkung dieser Größen analysieren und anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Dynamik und Energie:

Dynamik (Massenkräfte Linearbewegung, v-t Diagramm, Massenkräfte Drehbewegung, w-t Diagramm); Energie (Energie Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad).

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Hydrostatik und -dynamik
- die Begriffe der Hydrostatik sowie die Wirkung dieser Größen anwenden;
  - die bernoullische Energiegleichung (verlustfrei, verlustbehaftet) anwenden.

**Lehrstoff:**

Hydrostatik (Hydrostatik, Auftrieb); Hydrodynamik (Hydrodynamik, Bernoulli, Rohrreibung).

## **B.4 Production Technology and Logistics**

### 1. PRODUKTIONSTECHNOLOGIE UND WERKSTOFFE

I. Jahrgang (1. und 2. Semester)

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung
- den Aufbau der Werkstoffe beschreiben, verstehen deren Eigenschaften und können eine grundlegende Werkstoffauswahl treffen sowie Werkstoffe normgerecht bezeichnen;
  - den Aufbau, die Eigenschaften, die Herstellung von Eisenwerkstoffen erklären und anwendungsgerecht auswählen;
  - grundlegende Messmittel und Prüfverfahren beschreiben.
- Bereich Fertigungsverfahren
- die grundlegenden Fertigungsverfahren, Werkzeuge, Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen beschreiben;
  - Auswahlkriterien von Fertigungsverfahren, Werkzeuge, Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Grundlagen Werkstoffe (Begriffsbestimmungen, Einteilung der Werkstoffe, Gewinnung, Aufbau, Verwendung), Eigenschaften der Metalle, Bezeichnung von Werkstoffen, Messung von Werkstoffkennwerten, Eisenwerkstoffe (Stahl, Gusseisen).

Bereich Fertigungsverfahren:

Grundlagen Fertigungsverfahren (Begriffsbestimmungen, Einteilung der Fertigungsverfahren), Grundlagen der Werkzeuge, Werkzeugmaschinen und der Vorrichtungen, Wärmebehandlung – Übersicht.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung**

- den Aufbau und Eigenschaften der Nichteisenmetalle beschreiben und anforderungsgerecht auswählen;
- den Aufbau der Werkstoffe und die Wirkung von Legierungselementen erläutern;
- den Aufbau und die Eigenschaften der Sinterwerkstoffe beschreiben.

**Bereich Fertigungsverfahren**

- die wichtigsten Urformverfahren und deren Einsatzgebiete erläutern;
- die wichtigsten Umformverfahren und deren Einsatzgebiete erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Nichteisenmetalle (Al, Cu, Ti, Mg, ...), Legierungslehre (Gefügebildung und -aufbau, Einfluss von Legierungselementen, Grundlagen Zustandsschaubilder, Eisen-Kohlenstoff Diagramm).

Bereich Fertigungsverfahren:

Grundlagen Urformen (verfahrenstechnische Grundlagen, Gießverfahren, Sintern, Extrudieren), Umformen (verfahrenstechnische Grundlagen, Einteilung der Umformverfahren, Kaltumformen, Warmumformen), Massivumformung, Blechumformung (Walzen, Biegen, Tiefziehen, Hydroforming).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:**

- den Aufbau und Eigenschaften der nichtmetallischen Werkstoffe und der Verbundwerkstoffe beschreiben und anforderungsgerecht auswählen.

**Bereich Fertigungsverfahren:**

- die zerspanungstechnischen Verfahren erläutern und auswählen;
- die passenden Werkzeuge und Werkzeugmaschinen erläutern und auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Nichtmetallische Werkstoffe (Kunststoffe, Keramik, Glas, Naturstoffe), Verbundwerkstoffe, Schneidstoffe.

Bereich Fertigungsverfahren:

Zerspanungstechnik – Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen: Verfahrensprinzip, Grundlagen der Werkzeuge (Werkzeuggeometrie, Zerspanungskräfte, Spanbildung, Verschleiß), Werkzeugmaschinen.

III. Jahrgang:

5. Semester . Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung**

- die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung anwenden und die Ergebnisse analysieren;
- die wesentlichen Wärmebehandlungsverfahren erläutern und diese anforderungsgerecht auswählen.

**Bereich Fertigungsverfahren**

- die zerspanungstechnischen Verfahren erläutern und auswählen;
- die Werkzeuge und Werkzeugmaschinen erläutern und auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (Zugversuch, Dauerfestigkeitsprüfung, Zähigkeitsprüfung, Härteprüfung, Farbeindringverfahren, Magnetpulverprüfung, Wirbelstromprüfung, Ultraschallprüfung, Röntgenprüfung), Wärmebehandlung (Schaubilder, Härten und Vergüten, Glühen).

Bereich Fertigungsverfahren:

Zerspanungstechnik – Schleifen, Honen, Läppen, Polieren (Verfahrensprinzip, Grundlagen der Werkzeuge, Werkzeugmaschinen).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung

- die häufigsten Ursachen der Korrosion erläutern und entsprechende Schutzmaßnahmen festlegen;
- die häufigsten Ursachen des Verschleißes erläutern und entsprechende Schutzmaßnahmen festlegen.

Bereich Fertigungsverfahren

- die bedeutendsten Fügeverfahren und deren Einsatzgebiete beschreiben sowie anforderungsgerecht auswählen;
- die wesentlichsten spanlosen Trennverfahren beschreiben und anforderungsgerecht auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Korrosion (Korrosionsursachen, Erscheinungsbilder, Korrosionsschutz), Verschleiß (Verschleißursachen, Schutzmaßnahmen).

Bereich Fertigungsverfahren:

Fügeverfahren (technologische Grundlagen des Schweißens, Lötens, Klebens), Vertiefung in den gängigen Schweißverfahren und modernen Fügeverfahren.

Trennverfahren: Scherschneiden, Stanztechnik, Strahlschneiden (Grundlagen, Werkzeuge, Werkzeugmaschinen).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung

- die wesentlichsten Methoden der Eigenschaftsoptimierung von Werkstoffen und Bauteilen miteinander verknüpfen und die Auswirkungen analysieren.

Bereich Fertigungsverfahren

- die wesentlichsten Beschichtungsverfahren erläutern und diese anforderungsgerecht auswählen;
- die wesentlichsten Verfahren erläutern, um gezielte Bauteileigenschaften einzustellen und diese anforderungsgerecht auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Festigkeits- und zähigkeitssteigernder Mechanismen (Kornfeinung), Bionik.

Bereich Fertigungsverfahren:

Oberflächentechnik (verfahrenstechnische Grundlagen für Beschichtungen mit organischen, metallischen und anorganischen Schichten), Verfahren zur Herstellung von mikrostrukturierten Oberflächen.

Moderne fertigungstechnische Verfahren zur Herstellung von eigenschaftsoptimierten Bauteilen (metallische Schäume, mikrostrukturierte Bauteile, ...), physikalische und chemische Beeinflussung der Randschicht.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Fertigungsverfahren
- die wesentlichsten automatisierten Fertigungsverfahren und Sonderbearbeitungsverfahren erläutern und anforderungsgerecht auswählen;
  - Werkzeugmaschinen in einem Produktionsprozess verknüpfen und optimieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungsverfahren:

Verfahren für das Rapid Prototyping (additive Fertigung), Werkzeug- und Werkstücktransport, Handhabungseinrichtungen, Handhabungstechnik (Grundlagen der Handhabungs- und Montageoperationen, manuelle und maschinelle Montage Einführung in die Robotik).

## 2. ELEKTROTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG

I. Jahrgang:

1. Semester – Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Elektrotechnik
- einfache passive Gleichstromnetzwerke berechnen und aufbauen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik:

Elektrische Grundgrößen (Einheiten, Ladung, Strom, Potential, Spannung, Auswirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper); Gleichstromtechnik (elektrischer Leiter, elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen).

2. Semester – Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Elektrotechnik
- Kennwerte zur Energietechnik und Energieumwandlung berechnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik:

Elektrische Quellen (Strom-, Spannungs- und Leistungsquellen, Leistungsanpassung, Ersatzschaltbilder); elektrische Energie (Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad).

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Elektrotechnik
- Schaltungen mit Kondensatoren berechnen;
  - Lade- und Entladevorgängen von Kondensatoren berechnen;
  - magnetische Feldgrößen berechnen und deren Bedeutung interpretieren;
  - grundlegende Gesetze der Energieumwandlung anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik:

Elektrisches Feld (Kapazität, realer Kondensator, gemischte Schaltung, Laden und Entladen von Kondensatoren); magnetisches Feld (Feldgrößen, magnetische Werkstoffe, Spulen); Elektromagnetismus (Kräfte im Magnetfeld, Selbstinduktion, transformatorische und rotatorische Spannungserzeugung).

4. Semester – Kompetenzmodul 4

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Messtechnik**

- Messfehler abschätzen, berechnen und soweit wie möglich vermeiden;
- Messgeräte anhand von technischen und wirtschaftlichen Anforderungen auswählen;
- Kennwerte von Wechselgrößen berechnen und interpretieren;
- Sensoren für physikalische Größen auswählen.

**Bereich Elektrotechnik**

- das Verhalten von Bauelementen im Wechselstromkreis beschreiben;
- Begriffe der Energietechnik anwenden und wirtschaftliche Bedeutung einschätzen.

**Lehrstoff:****Bereich Messtechnik:**

Messtechnik Grundlagen (Fehlereinteilung, Messung elektrischer Größen); Wechselstrom-Kenngrößen (Darstellung, Spitzenwert, Mittelwert, Effektivwert); Sensorik Grundlagen (Messkette, Normsignale, Sensoren für physikalische Größen).

**Bereich Elektrotechnik:**

Bauelemente im Wechselstromkreis (Frequenzverhalten); Energietechnik (Wechselspannungsnetze, Leistung im Wechselstromkreis, Energiekosten).

**III. Jahrgang:****5. Semester – Kompetenzmodul 5:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Messtechnik**

- Sensoren anhand von technischen und wirtschaftlichen Anforderungen auswählen.

**Bereich elektrische Antriebstechnik**

- elektrische Antriebe anhand von Kennlinien auswählen.

**Bereich Steuerungstechnik**

- Eigenschaften und Funktionsweise einer SPS beschreiben;
- Standardaufgaben der Steuerungstechnik lösen.

**Lehrstoff:****Bereich Messtechnik:**

Sensoren (Arten, Funktion, Anwendung, wirtschaftliche Betrachtung).

**Bereich elektrische Antriebstechnik:**

Elektrische Antriebe (Kennlinien von Arbeits- und Lastmaschinen).

**Bereich Steuerungstechnik:**

Steuerungstechnik und Grundlagen der Digitaltechnik (SPS, Aufbau, Eigenschaften, Funktion, Programmiersprachen).

**6. Semester – Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Regelungstechnik**

- Eigenschaften und Ziele einer Regelung beschreiben;
- Elemente eines Regelkreises identifizieren;
- Prinzipschaltbilder lesen und interpretieren.
- Regler einstellen.

**Bereich Steuerungstechnik**

- Aktoren im Bereich Fluidtechnik anhand ihrer Eigenschaften auswählen;
- einfache pneumatische Schaltungen entwerfen;

- Robotersysteme anhand eines Anforderungsprofils auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Regelungstechnik:

Regelstrecken (Darstellung, Zeitverhalten, Identifikation); Regelkreise und Darstellung; Regler und Einstellregeln; Stabilität.

Bereich Steuerungstechnik:

Robotik (Einteilung, kinematischer Aufbau, Greifer, Koordinatensysteme); Fluidtechnik (Pneumatik, Hydraulik, Ventile und Zylinder, Symbole und Schaltpläne, Schaltungen, Simulationen).

### 3. PRODUKTIONSLOGISTIK UND ABFALLWIRTSCHAFT

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionslogistik

- Grundlagen der Produktionslogistik benennen und erklären.

Bereich Fördertechnik

- Elemente der Fördertechnik erläutern;
- die wichtigsten Normen Vorschriften und Richtlinien für die Projektierung beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Fördertechnik:

Wesentliche Bauelemente der Fördertechnik (Funktionen, Einsatzgebiete, Auswahl, Auslegung).

Bereich Produktionslogistik:

Grundlagen und Prinzipien der Produktionslogistik und des Prozesswesens, graphische und mathematische Materialflussdarstellung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionslogistik

- vertiefende Kenntnisse der Produktionslogistik anwenden.

Bereich Fördertechnik

- die wichtigsten Bauelemente der Fördertechnik nach deren Funktionen und Einsatzgebieten auswählen und auslegen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fördertechnik:

Funktionselemente der Fördertechnik, Auslegung von Stetig- und Unstetigförderern.

Bereich Produktionslogistik:

Kybernetischer Produktionsprozess (inkl. Push-, Pull-, Hierarchieprinzipien), physischer Produktionsprozess.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich der Abfallwirtschaft

- die Grundlagen eines Abfallmanagementsystems erklären.

Bereich Fördertechnik

- geeignete Fördermittel für unterschiedliche Logistikeinheiten erklären und auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Abfallwirtschaft:

Abfallrecht, Abfallerhebung, Abfallvermeidung, abfallvermeidendes Produktdesign.

Bereich Fördertechnik:

Fördermittel (Aufbau, Funktion, wesentliche Betriebsparameter).

10. Semester

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich der Abfallwirtschaft

– die Grundlagen der Abfallbehandlung erklären.

Bereich Fördertechnik

– die Funktion von Pumpen und Ventilatoren erklären und für Logistikanwendungen auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Abfallwirtschaft:

Technische Einrichtungen der Abfallbehandlung, Abfalltrennung, Grundlagen der Stoffstromanalysen, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling (Wiedergewinnung der Wertstoffe).

Bereich Fördertechnik:

Pumpen, Hydraulik, Ventilatoren.

**B.5 Process Engineering**

## 1. CASE STUDIES

II. bis IV. Jahrgang:

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Jahrgänge/Semester/Kompetenzmodule:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- aus unternehmerischen Daten Kennzahlen bilden und diese interpretieren;
- Produktions- und Dienstleistungsprozesse analysieren sowie Alternativen entwickeln und simulieren;
- den Lebenszyklus von Produkten oder Dienstleistungen verstehen und Teilbereiche selbstständig gestalten;
- Geschäftsmodelle analysieren sowie Alternativen und Businesspläne für Teilbereiche selbstständig erarbeiten;
- den Marketing-Mix eines Produktes oder einer Dienstleistung analysieren und Alternativen für Teilbereiche selbstständig erarbeiten.

**Lehrstoff aller Jahrgänge/Semester/Kompetenzmodule :**

Fallbeispiele mit und von Unternehmen zur Vernetzung und Vertiefung der einzelnen Pflichtgegenstände mit zunehmender Komplexität.

**B.6 Smart Business and Engineering (Alternative Pflichtgegenstände)**

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben der alternativen Pflichtgegenstände zu den Jahrgängen und Semestern bzw. Kompetenzmodulen hat entsprechend der schulautonomen Festlegung zu erfolgen.

## 1. START UP: INNOVATION UND ENTREPRENEURSHIP

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Innovation

- die Unterschiede einer Idee und einer Innovation erklären sowie die Chancen und Risiken einer Innovation abschätzen;

- Kreativitäts und Problemlösungstechniken nennen und anwenden;
- die einzelnen Phasen eines Produktlebenszyklus beschreiben.

#### Bereich Entrepreneurship

- den Begriff Entrepreneurship und die Kompetenzen eines Entre- bzw. Intrapreneurs beschreiben;
- Ideen für technische Produkte / Dienstleistungen in ein eigenes Geschäftsmodell überführen;
- ein Geschäftsmodell sowie einen Businessplan inkl. eines einfachen Marketing- Mix erstellen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Innovation

Begriffe Idee-Invention-Innovation, Megatrends in Gesellschaft und Technik, Kondratieff-Zyklen, Phasen des Produktlebenszyklus, Kreativitäts- und Problemlösungstechniken, Innovationstechniken und Methoden (TRIZ – Theorie des erfinderischen Problemlösens, Design Thinking).

##### Bereich Entrepreneurship

Geschäftsmodellkonzept und Elemente eines Geschäftsmodells, Businessplan und seine Elemente, Kapitalbedarf und Start-Up-Finanzierung, Förderungen.

## 2. MULTIMEDIA UND E-MARKETING

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

Die Schülerinnen und Schüler können

- Hardware aus dem Bereich Multimedia in Betrieb nehmen und anwenden;
- Hard- und Software für multimediale Anforderungen zusammenstellen und warten;
- Bild- und Tonmaterial unter Beachtung der Copyright-Rechte erstellen und beschaffen;
- wesentlichen Teile einer Multimedia-Produktion identifizieren und eigene Projekte im Team umsetzen.

### **Lehrstoff:**

Fotografie und Video ( Kameratechnik, Beleuchtung), Visualisierungsgeräte (Geräte, Bedienung, Schnittstellen), Foto – und Videobearbeitung, Erstellen eines Multimedia-Produktes im Team.

## 3. QUALITÄTSMANAGEMENT

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

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen prozessorientierten Ansatz anhand von praxisnahen Beispielen anwenden;
- einen PDCA-Zyklus zur Verbesserung verstehen und anwenden;
- Statistic Process Control Methoden anwenden und Maßnahmen entwickeln;
- Produkt- und Prozessfreigaben erläutern;
- eine strukturierte Ursachenanalyse und Problemlösung anwenden.

### **Lehrstoff:**

Null-Fehlermanagement, Prozessflussdiagramm, V-Modell, KPI-Faktoren, Prozessregelkreis, Prozessregelkarten für operatives Qualitätsmanagement, Qualitäts-Werkzeuge (z.B. FMEA, Control plan, 8D- Report; 7-Step, 5-Why,Poka Yoke,Ishikawa), Qualitätsdatenmanagement (z.B. Histogramme, Boxplot, Pareto Analyse, Spinnendiagramme), Grundlagen „Lean Production“.

## 4. ÖKOLOGIE UND ÖKOBILANZEN

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Ökologie und Umweltökonomie

- Ökologische Zusammenhänge benennen und erklären;
- Umweltsysteme, Stoffkreisläufe und Energieflüsse nachvollziehen und erklären;
- Umweltwirkungen analysieren.

#### Bereich Ökobilanzierung

- Umweltrechtliche Normen und Standards nennen und anwenden;

- Ökologische und umweltökonomische Bewertungsmethoden für Umweltwirkungen anwenden;
- Ökobilanzen erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Ökologie und Umweltökonomie:

Grundlagen der Ökologie, Umweltfaktoren (biotisch und abiotisch), Umweltsysteme, Stoffkreisläufe und Energieflüsse, Einfluss des Menschen auf Natur und Umwelt: Umweltwirkungen (z.B. durch industrielle Produktion, Verkehr).

Grundlagen der Umweltökonomie: Nutzungsprobleme natürlicher Ressourcen, ökonomische Bewertung von Umweltschäden, Internalisierung externer Effekte z.B. durch Pigou-Steuern (Ökosteuern, Zertifikate), Planbeispiele zum Klimawandel.

Bereich Ökobilanzierung:

Grundlagen des Umweltrechts (z.B. Internationale Abkommen, Bundes- und Landesgesetze); Nachhaltigkeit/nachhaltige Entwicklung; Ökologische und Ökonomische Bewertungsmethoden (z.B. Materialintensität (MIPS), ökologische Knappheit (Ökopunkte), Nachhaltigkeitsindizes (SPI), Ökobilanzierung (LCA)); Planbeispiele zur Ökobilanzierung (z.B. Rohstoff-, Materialstromanalysen, CO<sub>2</sub> Bilanz).

## 5. ENGINEERING DESIGN

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Bedeutung der Kundenorientierung argumentieren;
- die Grundsätze der Produktgestaltung und die Gestaltungsregeln anwenden;
- die wesentlichen ergonomischen Anforderungen in der Konstruktion umsetzen;
- die für die Produktentwicklung relevanten Regeln und Normen berücksichtigen.

**Lehrstoff:**

Art der Konstruktion (Neu-, Anpassungs- oder Variantenkonstruktion, Prototyp oder Serienprodukt), Produktgestaltung unter unterschiedlichen Aspekten (Kundenorientierung, Branchenspezifika, Stückzahl, Design, Ergonomie, Werkstoff, Festigkeit, Fertigung, Montage, Instandhaltung, Recycling, Ökologie, Upcycling), Einhaltung von Normen, Regeln und Gesetzen, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien (Kraftleitung, Aufgabenteilung, Selbsthilfe, Stabilität, fehlerarme Gestaltung).

## 6. COMPUTER AIDED ENGINEERING (CAE) – METHODIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- fortgeschrittene CAD/CAE Arbeitstechniken anwenden;
- Modelle fertigungsgerecht aufbauen;
- einfache virtuelle Modelle erstellen.

**Lehrstoff:**

Produktabhängige bzw. fachbereichsabhängige CAD/CAE-Methoden (z.B. Top-Down versus Bottom-up), fertigungsgerechter Aufbau von Modellen unter Verwendung der verfügbaren CAD/CAE-Module (blech-, guss- und schweißgerecht);

Erstellung von virtuellen Modellen (Augmented Reality, Virtual Reality, Mixed Reality).

## 7. COMPUTER AIDED ENGINEERING (CAE) – SIMULATION

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- Modelle entwickeln und integrierte Simulationen anwenden und beurteilen;
- Berechnungsergebnisse interpretieren und mit analytischen Lösungen vergleichen;
- Daten für weiterführende technische Anwendungen aufbereiten.

**Lehrstoff:**

Grundlagen der Modellbildung und Durchführung einfacher Simulationen, Ergebnisinterpretation von finiten Methoden, Berechnungen inkl. Vergleich zur analytischen Lösung.

Aufbereitung, Übergabe und Bearbeitung von CAD/CAE Modellen für weiterführende technische Anwendungen (CAM, 3D-Druck, 3D-SCAN).

## 8. METHODENBASIERTE PRODUKTENTWICKLUNG

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- Methoden der Produktentwicklung anwenden;
- verschiedene Methoden der Ideenfindung und Ideenbewertung einsetzen;
- die wesentlichen Bereiche der Maschinenrichtlinie bei der Produktentwicklung berücksichtigen;
- Methoden zur Qualitätssicherung und Risikobeurteilung anwenden.

**Lehrstoff:**

Aufgaben und chronologischer Ablauf sowie Kostenvermeidung im Produktentstehungsprozess, Anforderungs-, Aufgaben- und Funktionsanalyse, Umfeldanalyse (z.B. Kundenbefragungen, Erfahrungswerte, betriebliches Vorschlagswesen, Messdaten), Anwendung systematischer und intuitiver Methoden der Ideenfindung (z.B. Konstruktionskataloge, Brainstorming, Delphi-Methode), Methoden der Produktentwicklung (z.B. Morphologischer Kasten, Design for „X“), Methoden der Entscheidungsfindung (z.B. Nutzwertanalyse), Einhaltung von Normen, Regelungen und Gesetzen (z.B. Maschinensicherheitsverordnung), Risikoanalyse (z.B. Mängel und Gefahren erkennen, beurteilen und vermeiden) und unterstützende Methoden (z.B. FMEA).

## 9. DIGITAL TWIN

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen unterschiedliche Ausprägungen und Ausbaustufen eines Digital Twins;
- kennen Anwendungsgebiete eines Digital Twins auf unterschiedlichen Ebenen;
- können Nutzenpotentiale eines Digital Twins identifizieren;
- kennen die technologischen Elemente zur Implementierung eines Digital Twins;
- können einfache Projekte unter Verwendung eines Digital Twins umsetzen;
- sind sich der Bedeutung der Datensicherheit und Datenqualität bewusst.

**Lehrstoff:**

Ausprägungen und Ausbaustufen (Digital Shadow, Digital Twin), unterschiedliche Anwendungsgebiete und Ebenen ( Bauteile, Produkte, Maschinen- und Anlagen, Produktionsprozesse, Organisationen), Nutzungsmöglichkeiten (z.B. Erkenntnisse aus der Systemnutzung im Feld nutzen, um Ansätze zur Produktentwicklung und Produktion zu erhalten, virtuelle Inbetriebnahme oder Serienanlauf, virtuelle Funktionstests), Technologien zur Integration und Interaktion des virtuellen Modells und des physischen Systems (z.B. Sensoren, Aktoren, relevante Plattformen), Datensicherheit und Datenqualität.

## 10. SMART PRODUCTION – INDUSTRIELLE FERTIGUNG

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- auf der Lasertechnologie basierende Fertigungstechnologien beschreiben und verstehen;
- die Grundlagen des Vorrichtungsbau anwenden und Vorrichtungen entwerfen;
- verschiedene Technologien zur Verarbeitung von Verbundwerkstoffen und Verbundbauteilen beschreiben;
- den Aufbau moderner Werkzeuge und Formen für die Fertigung beschreiben;
- Anwendungsfälle der Augmentation in der Fertigung erkennen.

**Lehrstoff:**

Lasertechnologie in der Metall- und Kunststoffindustrie, Grundlagen des Vorrichtungsbaues und Entwurf einfacher Vorrichtungen, Aufbau und Verarbeitung von ausgewählten Verbundwerkstoffen und von Verbundbauteilen, moderner Werkzeugbau einschließlich mechatronischer Werkzeuge, Grundlagen der Augmentation und Einsatzmöglichkeiten im Fertigungsbereich.

## 11. SMART PRODUCTION – PRODUKTIONSOPTIMIERUNG

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Kennzahlen der Produktion anwenden;
- den Weg vom Prototyp bis zur Produktionsreife planen;
- die Kostenoptimierungspotentiale bei der Werkstoffwahl, Fertigung und Montage erkennen;
- eine Fertigungsoptimierung durchführen;
- Maßnahmen der Inbetriebnahme und Instandhaltung von Fertigungseinrichtungen planen.

**Lehrstoff:**

Auswahl geeigneter Werkstoffe und Fertigungstechnologien, Prototypenbau und Rapid Prototyping, Weg bis zur Serienreife, Durchführung von Kostenoptimierungen hinsichtlich Fertigung und Montage, Beurteilung der Prozessfähigkeit, Planung von Instandhaltungsmaßnahmen, Kennzahlen der Produktion.

## 12. SMART PRODUCTION – DATENMANAGEMENT

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Referenzarchitekturen für die Integration von Informationstechnik und Produktion;
- können Schnittstellen zu diversen Systemen identifizieren;
- kennen Möglichkeiten zur Datenübertragung;
- können Daten für unterschiedliche Aufgaben nutzen und dafür geeignete Methoden anwenden;
- sind sich der Bedeutung der Datensicherheit und Datenqualität bewusst.

**Lehrstoff:**

Referenzarchitekturen, Schnittstellen zwischen diversen Systemen, Plattformen zur Analyse und Visualisierung von Daten, virtuelle Modelle, Übertragungsprotokolle, Nutzungspotentiale der verfügbaren Daten und geeignete Methoden, Datensicherheit und Datenqualität.

## 13. FÖRDERTECHNIK

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können

Im Bereich Fördertechnik

- einfache fördertechnische Anlagen anhand eines Pflichtenheftes unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte auslegen, entwerfen und dokumentieren;
- Bauelemente der Fördertechnik auswählen, dimensionieren und konstruieren;
- Antriebe fördertechnischer Anlagen auf Grundlage vorgegebener Anforderungen auswählen und auslegen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fördertechnik:

Fördertechnische Anlagen (Entwurf und Vorauslegung unter Anwendungen von Normen, Tabellen, Fachbüchern und Firmendatenblättern), Bauelemente der Fördertechnik (Dimensionierung, Materialauswahl, Entwurfs- und Maßskizzen, Zusammenstellungszeichnungen, Fertigungszeichnungen, Stücklisten), Fördertechnik-Antriebe (Auswahl, Auslegung).

## 14. PRODUKTIONSLOGISTIK

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Prozesse und Technologie der Logistik

- die Methoden der Bedarfsermittlung nennen, erklären und ausgewählte auch durchführen;
- die produktionslogistischen Prozesse erklären, darstellen und analysieren.

Bereich Prozesse und Technologie der Logistik

- die Prinzipien und Methoden von Lean Production erklären und anwenden.
- die verschiedenen Prinzipien des Materialflusses einer Produktion nennen und anwendungsbezogen anwenden.

### **Lehrstoff:**

Bereich Prozesse und Technologie der Logistik:

Bedarfsermittlung (programmorientiert, bestandsorientiert, verbrauchsorientiert), Materialflussdarstellung (graphisch, mathematisch), kybernetischer Produktionsprozess (inkl. Push-, Pull- und Hierarchieprinzipien), physischer Produktionsprozess.

Bereich Prozesse und Technologie der Logistik:

Lean Production, Wertstromanalyse und -design, Materialflussanalyse und -gestaltung.

## 15. MODERNE WERKSTOFFE UND FERTIGUNGSVERFAHREN

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe

- Moderne Werkstoffkonzepte und deren Eigenschaften benennen und erklären;
- Moderne Herstellungsprozesse erläutern;
- Methoden der Werkstoffwahl anwenden;
- Werkstoffe entsprechend ihrer Einsatzgebiete auswählen.

Bereich Fertigungsverfahren

- Moderne Bearbeitungsmethoden erläutern;
- Konzepte und Methoden des Leichtbaus anwenden.

### **Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe:

Aufbau, Eigenschaften und Verarbeitung moderner metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe (z.B. TM-Stähle, Mehrphasenstähle, Hochtemperaturwerkstoffe, Titan, Aluminium, Magnesium, Beryllium, Keramik, Glas, Biokunststoffe), Verbundwerkstoffe (Composite) – Wabenstrukturen, Metallschäume; Einsatzbereiche im Leichtbau und bei Hochtemperaturanwendung; Einsatzbereiche funktionaler Werkstoffe, methodische Ansätze zur Werkstoffwahl (z.B. Ashby Diagramme).

Bereich Fertigungsverfahren:

Thixoforming, Strahlbearbeitungsverfahren (z.B. Laser-, Ionen- und Elektronenstrahl) für die Herstellung, Bearbeitung und Strukturierung von Bauteilen, Fügmethoden für Mischverbindungen, werkstoffliche und konstruktive Konzepte des Leichtbaus (z.B. Werkstoffeigenschaften als Konstruktionsparameter, spannungsoptimierte Konstruktion, Bruchmechanik, Bionik).

## 16. AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Steuerungstechnik

- elektrische Maschinen hinsichtlich ihrer sicherheitstechnischen Erfordernisse bewerten;
- Sicherheitstechnische Erfordernisse in elektrischen Maschinen vorschriftengemäß umsetzen;
- Steuerungsbaugruppen entsprechend ihrer Sicherheitsanforderungen auswählen und einsetzen;

- Lösungen für steuerungstechnische Problemstellungen in technologienaher Sprache entwickeln.

#### Bereich Regelungstechnik

- das dynamische Verhalten von Regelkreisen analysieren;
- Regler einstellen und optimieren;
- vermaschte Regelkreise entwerfen und analysieren;
- erweiterte Regelkonzepte erläutern.

#### Bereich Automatisierungstechnik

- Bussysteme anhand ihrer Eigenschaften und Anwendungen einteilen;
- die Komponenten eines Prozessleitsystems und ihre Vernetzungsmöglichkeiten beschreiben.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Steuerungstechnik

Maschinensicherheit (Risikobeurteilung, Sicherheitskonzept, PL Berechnung); Speicherprogrammierbare Steuerungen (digitale und analoge Baugruppen und deren Eigenschaften, Sonder- und Sicherheitsbaugruppen), Sicherheitssteuerungen, Sequenzielle Steuerungstechnik (Algorithmen, Programmiersprachen, SPS Programmierung).

##### Bereich Regelungstechnik

Angewandte Regelungstechnik (Streckenidentifikation, Reglereinstellung).

##### Bereich Automatisierungstechnik

Bussysteme in der Automatisierungstechnik (Schichtenmodell, Beispiele für Bussysteme und deren Eigenschaften und Einsatzgebiete), Prozessleitsysteme (Struktur, Komponenten und Netzwerke, Verfügbarkeit und Sicherheit, Darstellung von Prozessen).

## 17. ROBOTIK

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

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Aufbau und die Funktionsweise von Industrierobotern erklären;
- Roboterprogramme erstellen;
- Sensoren für Robotik auswählen und programmieren;
- Effektoren ansteuern;
- Sicherheitssysteme auswählen;
- Roboterzellen entwerfen und mit externen Steuerungen verknüpfen.

#### **Lehrstoff:**

Industrieroboter (Kinematik, Koordinatensysteme und Koordinatentransformation), Programmierung und Simulation von Robotern, Sensoren für Robotik Anwendungen, Schnittstellen und Kommunikation, Sicherheitseinrichtungen für Industrieroboter.

## 18. ELEKTRISCHE ANLAGEN UND SYSTEME

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Elektrotechnik

- Messungen und Optimierungen in energietechnischen Anlagen vornehmen;
- sicherheitstechnische Erfordernisse in elektrischen Anlagen vorschriftengemäß umsetzen.

##### Bereich Antriebstechnik

- elektrische Antriebe entsprechend technischer und wirtschaftlicher Anforderungen auswählen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Elektrotechnik

Drehstromsystem (Aufbau und Erzeugung, Schaltungen, Leistung und Leistungsmessung, Kompensation), Schutzmaßnahmen (Gefahren, direktes und indirektes Berühren, Schutz gegen Berühren, Überstrom- und Kurzschlusschutz); elektromagnetische Prinzipien (elektrische Gesetze zur Erzeugung und Umwandlung elektrischer Energie).

#### Bereich Antriebstechnik

Antriebstechnik (Charakteristik von Antriebs- und Arbeitsmaschinen), Gleichstrommaschinen (Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten), Wechselstrommaschinen (Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten), Sonderantriebe (Servo-, Schritt-, BLDC Motoren – Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten).

### 19. PRODUKT- UND ANLAGENSICHERHEIT

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Elektrotechnik

- Bauelemente für den industriellen Einsatz entsprechend technischer Anforderungen auswählen.

#### Bereich Messtechnik

- Messungen an Signalen im Zeit- und Frequenzbereich durchführen, und Ergebnisse interpretieren;
- Eigenschaften von automatisierten Messdatenerfassungssystemen nennen und bewerten.

#### **Bereich Qualität und Zuverlässigkeit**

- Maßnahmen zur Sicherstellung der Zertifizierung und Dauerhaltbarkeit planen;
- Richtlinien für die Fertigung von elektrischen Baugruppen interpretieren;
- Abnahmekriterien für elektronische Baugruppen nennen;
- elektrische Systeme in Hinblick auf ihre EMV- Eigenschaften beurteilen.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Elektrotechnik

Elektrische Bauelemente (Technologien, reale Bauelemente aus elektromagnetischer Sicht).

#### Bereich Messtechnik

Elektrische Signale (Zeitdiskret, Wertediskret, Signale im Zeit- und Frequenzbereich), Messsysteme (Messungen im Zeit- und Frequenzbereich, Normsignale, automatisierte Systeme).

#### Bereich Qualität und Zuverlässigkeit

Qualitätslenkung und -planung (Prozessfähigkeitsindizes, Dauerhaltbarkeit, V-Modell, technische Sauberkeit, FMEA), mechatronische und elektrische Tests (Verifikation und Validierung, statistische Versuchsplanung); Richtlinien zur Fertigung von elektrischen Baugruppen ESD – Electrostatic Discharge, EMV- elektromagnetische Verträglichkeit (Beeinflussungsmodell, Signalübertragungsarten, Gleich- und Gegendtaststörungen), EMV Messungen (Normen, Messaufbauten, Interpretation der Messergebnisse, Simulation).

### 20. MECHANIK UND MASCHINENELEMENTE

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

Die Schülerinnen und Schüler können

#### Im Bereich Mechanik

- die Grundbegriffe der Schwingungslehre anwenden;
- die bernoullische Energiegleichung (verlustbehaftet) anwenden;
- die Begriffe Wärmeübergang und Wärmeleitung in Abhängigkeit von Parametern analysieren und den Wärmedurchgang ermitteln;
- die grundlegenden thermodynamischen Zustandsänderungen und den Kreisprozess im Diagramm darstellen.

#### Im Bereich Maschinenelemente

- Maschinenelemente und Normteile dimensionieren und die entsprechenden Werkstoffe auswählen.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Mechanik

Dynamik (Schwingung, Dämpfung), Wärmelehre (Wärmeleitung, Wärmeübergang), Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, ideale und reale Gase), Hydrodynamik (Bernoulli, Reynoldszahl), Festigkeitslehre (Dauerfestigkeit).

Bereich Maschinenelemente:

Maschinenelemente (Anlagentechnik, Antriebselemente).

## **B.7. Workshop and Professional Training**

### 1. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

#### **Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

#### **Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung, Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

Herstellung eines oder mehrerer facheseinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren.

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- die wichtigsten Fertigungsverfahren für metallische und nichtmetallische Werkstoffe nennen;
- einfache Bauteile mit spanabhebenden sowie nicht spanabhebenden Werkzeugen und Maschinen erzeugen und dokumentieren.

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik

- Schaltungen der Gleichstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen, aufbauen und in Betrieb nehmen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Produktionstechnik:

Manuelle Fertigkeiten und einfache mechanische Verfahren der Werkstoffbearbeitung, maschinelle Bearbeitung von fachspezifischen Werkstoffen; Umformen und thermische Behandlung von relevanten Werkstoffen, spanlose und trennende Bearbeitung von Blechen und Halbzeugen, Oberflächenschutzverfahren.

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik

Diagnose und Fehlerbehebung, elektrotechnische Bauelemente erkennen und deren Funktion beschreiben, Aufbau und Inbetriebnahme von Grundschaltungen.

II. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 3. und 4. Semester (Kompetenzmodule 3 und 4) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

3. und 4. Semester – Kompetenzmodule 3 und 4:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Produktionstechnik

- Bauteile mit spanabhebenden sowie nicht spanabhebenden Werkzeugen und Maschinen erzeugen und dokumentieren;
- form-, kraft- und stoffschlüssige Verbindungen für die gängigen Werkstoffe herstellen.

**Bereich Elektrotechnik, Automatisierung**

- Grundsaltungen der Elektroinstallation und der Steuerungstechnik aufbauen, prüfen und in Betrieb nehmen.
- Elektrische Größen messtechnisch erfassen;
- Grundsaltungen der Sensorik aufbauen.

**Bereich Grundlagen der Informatik**

- Die IT-Infrastruktur nutzen, sowie das Zusammenwirken von Hard- und Software verstehen;

**Lehrstoff:****Bereich Produktionstechnik:**

Mechanische Bearbeitung und Fertigung von Bauteilen und Baugruppen an konventionellen und computergesteuerten Werkzeugmaschinen, Grundverfahren der Schweiß- und Löttechnik, thermische und abrasive Trenn- und Bearbeitungsverfahren, Anwenden von Schweißverfahren zur Herstellung von Baugruppen, manuelle, maschinelle und thermische Be- und Verarbeitung von thermoplastischen und duroplastischen Kunststoffen und Verbundstoffen.

**Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:**

Normgerechter Aufbau und Inbetriebnahme von Grundsaltungen der Elektroinstallation und der Steuerungstechnik nach vorgegebenen Schaltplänen, Messen elektrischer Größen, Grundsaltungen der Sensorik.

**Bereich Grundlagen der Informatik**

Aufbau und Inbetriebsetzung von Computer- und Netzwerksystemen, Konfiguration,

**III. Jahrgang:**

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 5. und 6. Semester (Kompetenzmodule 5 und 6) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

**5. und 6. Semester – Kompetenzmodule 5 und 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Produktionstechnik**

- Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen für Fertigungsverfahren beschreiben;
- geeignete Fertigungseinrichtungen für das jeweilige Fertigungsverfahren auswählen und einfache Werkstücke anfertigen;
- aus CAD-Dateien computerunterstützte Werkzeugmaschinen programmieren und rüsten sowie Bauteile fertigen;
- Maschinen, Geräte und Anlagen montieren, in Betrieb nehmen und warten.

**Bereich Elektrotechnik, Automatisierung**

- programmierbare Steuerungen software- und hardwaretechnisch in Betrieb nehmen;
- auf Basis von Stromlaufplänen Schaltungen aus der Installations- und Antriebstechnik aufbauen und in Betrieb nehmen;
- technische und wirtschaftliche Betrachtungen von „Smart Building“ Gebäudesystemen durchführen.

**Lehrstoff:****Bereich Produktionstechnik:**

Programmierung und Fertigung von Bauteilen und Baugruppen mit computergesteuerten Werkzeugmaschinen.

Herstellung von Werkzeugen und Vorrichtungen unter Anwendung der gängigen Fertigungstechnologien und Einsatz verschiedener Normalien, Oberflächenveredelungsverfahren, Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung von Geräten, Baugruppen und Maschinen.

**Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:**

Software- und hardwaretechnisch Inbetriebnahme von programmierbaren Steuerungen; Aufbau und Inbetriebnahme von Schaltungen der Installations- und Antriebstechnik, Technische und wirtschaftliche Eigenschaften von „Smart Building“ Gebäudesystemen.

## 2. SMART PRODUCTION LAB

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum IV. Jahrgang (7. und 8. Semester, Kompetenzmodule 7 und 8) und zum V. Jahrgang (9. und 10. Semester, Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten

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

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen;
- Projekte und Aufgabenstellungen aus den fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenständen in der praktischen Anwendung umsetzen und dabei die Fachgebiete vernetzen sowie Methoden, Produktions- und Betriebsmittel anwenden;
- Passende Methoden im Projektmanagement mit alternierenden Phasen von Lernen, Anwenden und Anpassen einsetzen und entsprechende Aufgaben im Team durchführen;
- für ein Produkt die wirtschaftliche und technische Herstellbarkeit evaluieren und das Produkt im Rahmen von Zielvorgaben herstellen;
- Prüfabläufe planen, implementieren, durchführen, die Ergebnisse auswerten und die ermittelten Daten evaluieren;
- zeitgemäße Technologien in der Entwicklung und Fertigung anwenden und integrieren.

### **Lehrstoff:**

Laborbetrieb und Laborordnung, Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

Planung und Herstellung mechatronischer Produkte, Fertigungsplanung, Qualitätsplanung Qualitätssicherung, Methoden des Projektmanagements.

Anwendungskonformer und bedarfsorientierter Einsatz von Produktions- und Betriebsmitteln, Integration neuer Technologien sowie Umstrukturierung und Neuausrichtung von Arbeits- und Prüfabläufen aus allen Bereichen.

Durchführung von Aufgabenstellungen und fächerübergreifenden Projekten mit fachpraktischem Bezug, Vernetzung und Vertiefung der einzelnen fachtheoretischen und fachpraktischen Pflichtgegenstände.

## **C. Verbindliche Übung**

### SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ

Siehe Anlage 1.

### **D. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

### **Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht**

### **E. Freigegegenstände**

Siehe Anlage 1 und weiters:

## 6. WISSENSCHAFTLICHES ARBEITEN

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit  
– die Vorgehensweise beim Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit:  
Aufbau einer Arbeit, Themeneingrenzung und Arbeitsplanung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Literaturrecherche  
– eine Literaturrecherche durchführen und korrekt zitieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Literaturrecherche:  
Literaturrecherche, Gliederung und Verständlichkeit von Text, Quellennachweise und Zitierregeln.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit  
– ein Thema strukturiert darstellen und eine Forschungsfrage formulieren;  
– wissenschaftlich argumentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit:  
Strukturierung einer wissenschaftlichen Arbeit; wissenschaftliche Argumentation und Erkenntnisgewinn.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit  
– Informationen gegliedert zu einer wissenschaftlichen Arbeit zusammenstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit:  
Datendarstellung, Interpretation und Schlussfolgerungen, Umsetzung in einem Textverarbeitungsprogramm, formale Richtlinien.

## **F. Unverbindliche Übung**

### **BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

## **G. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.