

## Anlage 1.31

## LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURE – INFORMATIONSTECHNOLOGIE UND SMART PRODUCTION

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

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

#### 1. Stundentafel der höheren Lehranstalt für Wirtschaftsingenieure – Informationstechnologie und Smart Production

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
<b>A. Allgemeinbildende 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	3	2	2	-	10	II
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>							
1. Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht <sup>3</sup>	-	2	2	4(1)	4(1)	12	(I) bzw. II
2. Betriebstechnik	2	2	4	2	2	12	I
3. Informatik und Informationssysteme <sup>4</sup>	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	4(4)	12	I
4. Netzwerktechnik und Verteilte Systeme <sup>5</sup>	2(2)	3	2	2	4	13	I
5. Datenbanken und Multimedia <sup>5</sup>	3(3)	3	3	2(2)	2(2)	13	I
6. Systemplanung und Projektentwicklung	-	-	2	3	4	9	I
7. Programmieren und Software Engineering <sup>5</sup>	4(2)	4(2)	4(2)	2(2)	3(3)	17	I
8. Smart Production Lab <sup>6</sup>	5	4	4	8	4	17	I bzw. IVa
<b>C. Verbindliche Übung</b>							
Soziale und personale Kompetenz <sup>7</sup>	1(1)	1(1)	-	-	-	2	III
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>185</b>	

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

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Mit Übungen in Business English im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden in der Lehrverpflichtungsgruppe I.

4 Mit Übungen in elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

5 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

6 Mit Laboratorium im Ausmaß von jeweils 4 Stunden im IV. und V. Jahrgang. Die Lehrverpflichtungsgruppe I bezieht sich auf Laboratorium, im Übrigen Lehrverpflichtungsgruppe IVa (wie Computerpraktikum).

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

<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. Naturwissenschaftliches Laboratorium	-	2	-	-	-	III	
4. Forschen und Experimentieren	2	-	-	-	-	III	
5. Entrepreneurship und Innovation	-	-	-	2	-	III	
6. Wissenschaftliches Arbeiten	-	-	-	2	2	I	
<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							
<b>2. Stundentafel der Deutschförderklasse</b>							
<b>Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung</b>	Wochenstunden pro Semester		Lehrverpflichtungsgruppen				
1. Deutsch in der Deutschförderklasse	20		(I)				
2. Religion	2		(III)				
3. Weitere Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung <sup>10</sup>	x <sup>11</sup>		Einstufung wie entsprechende/r Pflichtgegenstand, Verbindliche Übung				
<b>Freigegegenstände und Unverbindliche Übungen<sup>12</sup></b>							
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>		x <sup>13</sup>					

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

<sup>8</sup> In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

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

<sup>10</sup> Einzelne oder mehrere Pflichtgegenstände (ausgenommen den Pflichtgegenstand Religion) sowie die verbindliche Übung gemäß der Stundentafel in Z 1; die Festlegung der weiteren Pflichtgegenstände und der verbindlichen Übung erfolgt durch die Schulleitung.

<sup>11</sup> Die Festlegung der Anzahl der Wochenstunden, die auf die einzelnen weiteren Pflichtgegenstände sowie die verbindliche Übung entfallen, erfolgt durch die Schulleitung; die Gesamtwochenstundenzahl der weiteren Pflichtgegenstände sowie der verbindlichen Übung ergibt sich aus der Differenz zur Gesamtwochenstundenzahl.

<sup>12</sup> Gemäß Stundentafel gemäß Z 1.

<sup>13</sup> Die Gesamtwochenstundenzahl entspricht jener der jeweiligen Schulstufe gemäß der Stundentafel gemäß Z 1.

### III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

#### 1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Wirtschaftsingenieure – Informationstechnologie und smart production sind in der Lage, technische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Informationstechnologie unter Einbeziehung betriebswirtschaftlicher Anforderungen zu lösen. Sie zeichnen sich durch die Fähigkeit zur Umsetzung von Projekten der Applikations- und Datenbankentwicklung aus, die auf Basis von Automation und Informationstechnik intelligente Lösungen für die flexible und vernetzte Produktion schaffen (Stichwort „Industrie 4.0“). Darüber hinaus besitzen die Absolventinnen und Absolventen die Kompetenz betriebliche Prozesse softwaretechnisch abzubilden und im Sinne einer wirtschaftlichen Produktion bzw. Dienstleistung zu gestalten. Nach entsprechender Praxis können sie Projekte leiten sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter führen. Die vertiefende Sprachausbildung in Englisch bietet ihnen den Zugang zu internationaler Geschäftstätigkeit.

Sie können ingenieurmäßige Tätigkeiten interdisziplinär entlang der gesamten Wertschöpfungskette auf dem Gebiet der Applikations- und Softwareentwicklung, der System- und Anforderungsanalytik, des Applikationsdesigns, der Datenbankprogrammierung, des Projektmanagements, der Datenschutz- und Datensicherheitstechnik und des Systemmanagements durchführen. Dies umfasst auch die Bereiche Beschaffung, Vertrieb, Marketing Kostenrechnung, Controlling, Qualitätsmanagement, Produktmanagement sowie die betriebliche Logistik unter hoher IT-Affinität hinsichtlich Enterprise Resource Planning (ERP)-, Manufacturing Execution Systems (MES)-, Business-Intelligence (BI)-Applikationen.

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Wirtschaftsingenieure – Informationstechnologie und smart production sind in Dienstleistungs- sowie produzierenden und produktionsnahen Unternehmen aller Branchen und Größen tätig. Die Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder liegen in der Softwareentwicklung mit starkem Hardwarebezug für alle Bereiche im betrieblichen Umfeld. Die herausragende Kombination aus der Kernkompetenz Softwareentwicklung im wirtschaftlichen und technischen Bereich macht die Absolventinnen und Absolventen attraktiv für alle Bereiche der Wirtschaft. Nach einigen Jahren Praxis sind die Absolventinnen und Absolventen befähigt, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu führen, betriebliche Prozesse zu gestalten und bestehende Systeme zu optimieren.

#### 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 die 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 und können marketingpolitische Instrumente beschreiben sowie beurteilen. Sie können Vertriebsprozesse beschreiben und Angebote erstellen.

Im Bereich **Finanzierung und Investitionsrechnung** können die Absolventinnen und Absolventen geeignete Arten der Unternehmensfinanzierung wählen sowie einen einfachen Finanzplan erstellen und interpretieren. Sie können Verfahren der statischen und der 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 sowie ein Gewerbe anmelden und 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 den rechtlichen Vorgaben entsprechen. Sie können die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen, deren Organisation sowie ihre Vor- und Nachteile erläutern, sich Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen, die Voraussetzungen für eine Insolvenz und die wesentlichen Verfahrensschritte erläutern. Sie können die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsrechtes anwenden, die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern 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.

Im Bereich **Kosten- und Leistungsrechnung** können die Absolventinnen und Absolventen auf Grundlage einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen sowie daraus die Gemeinkostenzuschläge und Maschinenstundensätze ableiten. Sie können Produktkostenkalkulationen durchführen, Deckungsbeiträge ermitteln und deren Bedeutung für unternehmerische Entscheidungen beurteilen.

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

Im Bereich **Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung** können die Absolventinnen und Absolventen Arbeitsplätze und Funktionsbereiche unter Einbeziehung ergonomischer und sicherheitstechnischer Aspekte planen. Sie können Materialflussanalysen durchführen und ein Betriebsstättenlayout erstellen.

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 Hardware-Komponenten und deren Funktion und können IT-Arbeitsumgebungen einrichten. Darüber hinaus können sie Office-Applikationen anwenden sowie Richtlinien des Datenschutzes und der Datensicherheit berücksichtigen.

Sie können Algorithmen in einer Programmiersprache umsetzen und kennen das Konzept der objektorientierten Programmierung. Darüber hinaus können sie erweiterte Funktionen der Tabellenkalkulation anwenden.

Sie können aus einer Problemstellung ein Datenmodell entwerfen und dieses in einem Datenbanksystem umsetzen sowie Betriebsdaten erfassen und auswerten. Darüber hinaus können sie Netzwerksressourcen nutzen und im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren.

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 Workflows für firmeninterne Abläufe und für Kunden- und Lieferantenbeziehungen erstellen. Darüber hinaus können sie aus einer Prozessbeschreibung Geschäftsprozessmodelle erstellen und simulieren.

**Netzwerktechnik und Verteilte Systeme:**

Im Bereich **Elektrotechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsprinzipien elektrischer und elektronischer Bauelemente sowie typischer Kenndaten und Kennlinien und können einfache elektrische Schaltungen aufbauen sowie elektrische und nichtelektrische Größen messen und auswerten.

Im Bereich **Automatisierungstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Programmierbefehle, um Daten aus speicherprogrammierbaren Steuerungen und embedded systems mit verschiedenen Anwendungen auswerten und hinsichtlich Anwendungen analysieren zu können.

Im Bereich **Netzwerktechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau von IT-Netzwerken und verteilten Systemen sowie die Grundlagen der Netzwerksicherheit und können IT-Netzwerke entsprechend den Anforderungen konfigurieren, verteilte Systeme, auch mobile und serverbasierte implementieren sowie Sicherheitsaspekte berücksichtigen.

Im Bereich **Industrie 4.0** kennen die Absolventinnen und Absolventen die systemübergreifenden Zusammenhänge der Automatisierungs- und Produktionstechnik und können Kennzahlen aus der Produktion und Prozesseffektivität mittels Manufacturing Execution Systeme (MES) und Business Intelligence (BI)-Systeme zur Entscheidungsfindung für alle Teilnehmer entlang der Wertschöpfungskette aggregieren.

Im Bereich **IT-Systeme** kennen die Absolventinnen und Absolventen verschiedene Virtualisierungstechnologien, können diese konfigurieren und Backupstrategien dafür auslegen und anwenden.

Im Bereich **Verteilte Systeme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Aufgaben und Rollen im Rahmen von Client/Serverarchitekturen und können diese dazu einsetzen, um Clients und Server zu entwickeln, welche Daten über Serviceorientierte Architekturen (wie zB Webservices) zur Verfügung stellen oder konsumieren.

Im Bereich **Embedded Systems** kennen die Absolventinnen und Absolventen verschiedene Arten von Embedded Systems und können diese für industrielle Anwendungsfälle auswählen und mittels geeigneter Werkzeuge programmieren.

**Datenbanken und Multimedia:**

Im Bereich **Multimediaanwendungen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die gängigsten Grafik- und Animationsformate, Software zur Erstellung von multimedialen Projekten und können Mediaformate erstellen sowie für den Einsatz in Internetanwendungen aufbereiten.

Im Bereich **Webtechnologien** kennen die Absolventinnen und Absolventen verschiedene Ansätze um webbasierte (auch mobile) Anwendungen zu entwerfen, die clientseitigen Code/Frameworks beinhalten und können Applikationen für mobile Anwendungen implementieren.

Im Bereich **Datenbanksysteme und Datenmodelle** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Begründung des Einsatzes für Datenbanksysteme, die Problematiken bei parallel auftretenden Transaktionen und die Datenmodellierungstechniken. Sie können Konzepte von analytischen Datenbanken umsetzen, ein Datenmodell für eine Aufgabenstellung entwerfen und bestehende Modelle auf Korrektheit untersuchen.

Im Bereich **Datenbankanwendungen** kennen die Absolventinnen und Absolventen standardisierte Abfragesprachen, Datenbankschnittstellen und marktgängige Datenbanksysteme. Sie können Abfragen für Anwendungen aus der betrieblichen Praxis entwickeln und optimieren, Schnittstellen zur Kommunikation mit einem Datenbanksystem einsetzen, Programme entwickeln die Daten eines Informationssystems verwenden und ein Datenbanksystem systemtechnisch betreuen.

Im Bereich **Informationssysteme und Informationsmanagement** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Anforderungen an Informationssysteme und Dokumentenformate der betrieblichen Praxis und können Daten aus Informationssystemen auswerten und interpretieren, Informationsschnittstellen implementieren und betriebliche Informationssysteme zur Produktionssteuerung und Entscheidungsfindung einsetzen.

**Systemplanung und Projektentwicklung:**

Im Bereich **Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht** kennen die Absolventinnen und Absolventen aktuelle Systemkonzepte der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und können diese zur Entwicklung von Anwendungen unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltgerechtigkeit anwenden. Die Absolventinnen und Absolventen kennen den

Sicherheitsbedarf in IKT-Systemen und können unter Berücksichtigung von gesetzlichen Vorgaben und technologischen Möglichkeiten Konzepte für die Systemsicherheit, die Datensicherheit und den Datenschutz anwenden.

Im Bereich **Projektmanagement** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Prozesse, Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements und können diese für die Entwicklung von Projektplanungen anwenden und selbstständig Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung initiieren, planen, kalkulieren und diese personell und organisatorisch gestalten. Dabei können Sie Anforderungen erheben und beschreiben und diese erfolgreich in die betriebliche Praxis überleiten sowie das Projekt abschließen und dokumentieren.

#### **Programmieren und Software Engineering:**

Im Bereich **Algorithmen und Datenstrukturen** kennen die Absolventinnen und Absolventen das Konzept der Rekursion und deren Anwendungsgebiete und können die Rekursion, statische und dynamische Datenstrukturen einsetzen und den Ablauf der wichtigsten Operationen für dynamische Datenstrukturen erklären. Sie können geeignete Such- und Sortieralgorithmen auswählen und in Programmen einsetzen.

Im Bereich **Objektorientierte Programmierung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Methoden und Anwendungsbereiche der Objektorientierung und können selbstständig Klassen und Interfaces planen und programmtechnisch umsetzen. Dabei können sie bestehende Bibliotheken auswählen und einsetzen.

Im Bereich **Software- und Anwendungsentwicklung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die gängigen Werkzeuge zur Unterstützung der Softwareentwicklung und die Anforderungen an die Erstellung komplexer Anwendungen. Sie können aktuelle Vorgehensmodelle und Entwicklungsmethoden sowie die wichtigsten Entwurfsmuster der Softwareentwicklung einsetzen und im Rahmen der Programmentwicklung Programme systematisch testen. Darüber hinaus können die Absolventinnen und Absolventen komplexe Anwendungen für unterschiedliche Medien mit graphischer Benutzeroberfläche unter Verwendung von Multitasking und Multithreading sowie Frameworks und Middleware entwickeln. Sie können Schnittstellen zur Kommunikation zwischen Anwendungen entwerfen und implementieren. Bei der Entwicklung können sie Softwareentwicklungsmethoden sowie Teststrategien zur Qualitätssicherung einsetzen.

### **IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage 1 mit dem Hinweis, dass die Bestimmungen über schulautonome Schwerpunktsetzungen nicht zum Tragen kommen.

### **V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1 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 erfüllt sind.

### **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 in der geltenden Fassung.

## 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 und dividieren sowie 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 Differenzials Fehler abschätzen;  
– Funktionen in Taylorreihen entwickeln;  
– einfache Differenzengleichungen erster Ordnung lösen.

**Lehrstoff:**

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

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können die für das Fachgebiet relevanten mathematischen Methoden anwenden.

**Lehrstoff:**

Fachbezogene Anwendungen.

## B. Fachtheorie und Fachpraxis

### 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 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 und 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 dynamischen Investitionsrechnung anwenden.

**Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht**

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

**Bereich Business English**

- ein Unternehmen und seine Geschäftskennzahlen präsentieren;
- technische und wirtschaftliche Sachverhalte unter Verwendung fachspezifischer Begriffe mündlich und schriftlich kommunizieren.

**Lehrstoff:****Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung:**

Finanzierungsarten (Aufgaben der Finanzierung, Gesellschaftereinlagen, Börsengang, Bankdarlehen, Unternehmensanleihen, Kontokorrentkredit, Leasing, Lieferantenkredit, Cash-Flow-Finanzierung), Finanzplan (Aufbau und Zweck eines Finanzplanes), statische Investitionsrechnung (Begriff Investition, Investitionsarten, Investitionsentscheidungsprozess, 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.

**Bereich Business English:**

Kommunikation und Präsentationen über Ziele, Aufgaben und Tätigkeiten von Organisationseinheiten, Geschäftskennzahlen, allgemeine Geschäftskorrespondenz.

**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, deren Organisation sowie ihre Vor- und Nachteile erläutern;
- sich Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen;
- die Voraussetzungen für eine Insolvenz erläutern;
- die wesentlichen Verfahrensschritte erläutern.

**Bereich Business English**

- technische und wirtschaftliche Sachverhalte unter Verwendung fachspezifischer Begriffe mündlich und schriftlich kommunizieren.

**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 Unternehmensgesetzbuch, Rechtsformen von Unternehmen), Insolvenzrecht (Begriff und Aufgaben des Insolvenzrechts, Insolvenzfähigkeit, Insolvenzgründe, Grundzüge der Insolvenzverfahren, Sonderbestimmungen für natürliche Personen).

Bereich Business English:

Produktbeschreibung und -präsentation, Executive Summary.

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 sowie diese interpretieren.

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung

– die wichtigsten Führungsstile und Motivationstheorien erläutern sowie situationsgerecht anwenden.

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht

– die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsrechtes anwenden.

Bereich Business English

– technische und wirtschaftliche Sachverhalte unter Verwendung fachspezifischer Begriffe mündlich und schriftlich kommunizieren.

**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:

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;
- die Prozesse und ihre Schnittstellen im Unternehmen 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, 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 sowie 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 sowie 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 variablen Kosten zuordnen;
- auf Grundlage vorgegebener Kosten und einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen sowie daraus die Gemeinkostenzuschlässe und Maschinenstundensätze ableiten.

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 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), Gemeinkostenzuschlässe, Maschinenstundensätze).

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).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Arbeitsvorbereitung**

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

**Bereich Kosten- und Leistungsrechnung**

- mit vorgegebenen Daten Produktkostenkalkulationen und Wirtschaftlichkeitsanalysen durchführen.

**Lehrstoff:****Bereich Arbeitsvorbereitung:**

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

**Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:**

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

**IV. Jahrgang:****7. Semester – Kompetenzmodul 7:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung**

- Fertigungsprinzipien Anwendungsgebieten zuordnen;
- Arbeitsplätze und Funktionsbereiche unter Einbeziehung ergonomischer und sicherheitstechnischer Aspekte planen;
- Materialflussanalysen durchführen und ein Betriebsstättenlayout erstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung:**

Grundlagen (Arbeitsteilung, Fertigungsart, Fertigungsprinzip, Gestaltungs- und Planungsgrundsätze für Funktionsbereiche), Arbeitsplatzgestaltung (Arbeitsumgebung, Ergonomie, Arbeitssicherheit), Betriebsstättenplanung (Standortwahl, Kapazitätsbedarfsplanung, 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).

**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;
- die Vor- und Nachteile marktüblicher Betriebssysteme benennen, ein Betriebssystem konfigurieren, Daten verwalten, Software installieren und deinstallieren sowie die Arbeitsumgebung einrichten und gestalten;
- Daten vor Beschädigung und unberechtigtem Zugriff schützen sowie sich über gesetzliche Rahmenbedingungen informieren und diese berücksichtigen;
- Daten eingeben, bearbeiten, formatieren und drucken sowie Dokumente (einschließlich Seriodokumente) 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 (Motherboard und BIOS, Prozessoren, Arbeitsspeicher, Festplatten und andere Speichermedien, Monitore, Drucker, Scanner, Hardware für Internetzugang), Betriebssysteme (marktübliche Betriebssysteme, Installation, Desktopeinstellungen, Druckerverwaltung, Netzwerkeinstellungen, Benutzerverwaltung, Dateiverwaltung, Datensicherung), Datensicherheit (Virenschutz, Firewalls, Updates, Service Packs, Digitale Signatur), Textverarbeitung und Präsentation, Publikation und Präsentation im Web (LAN, WAN, Internetdomänen, Suchmaschinen, E-Commerce, E-Government und E-Banking, einfache Webseitengestaltung, Webmail, Mailclient, E-Mail, einfache Bildbearbeitung, Kommunikationsdienste und -plattformen), Tabellen und Diagramme, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte (Grundsätze des Datenschutz- und Telekommunikationsgesetzes, Bedeutung des Urheberrechts, Copyright, Lizenzverträge – Shareware, Freeware, Open Source, gesellschaftliche Auswirkungen der Informationstechnologie, Suchtverhalten).

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, Modularisierung, Kommentieren und Dokumentieren von Programmen, Entwurfswerkzeuge).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Angewandte Informatik  
– Algorithmen in einer Programmiersprache implementieren;  
– das Konzept der objektorientierten Programmierung beschreiben und in einer objektorientierten Umgebung vordefinierte Klassen anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Betriebstechnische Anwendungen (erweiterte Funktionen der Tabellenkalkulation), objektorientierte Programmierung (Klassen und Methoden, Objekte, einfache objektorientierte Programmierung).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Angewandte Informatik  
– in Datenbanksoftware Tabellen, Abfragen, Formulare und Berichte erstellen, ändern und löschen;  
– einfache Aufgabenstellungen analysieren und diese für eine Standarddatenbanksoftware aufbereiten;  
– aus einer Problemstellung ein Datenmodell entwerfen und dieses 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



- Netzwerksressourcen nutzen, Netzwerkkomponenten benennen und einsetzen sowie im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren;
- Betriebsdaten erfassen und auswerten.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Netzwerke (Komponenten und Protokolle, Adressierung, Netzwerkdienste, Sicherheit), Betriebsdatenerfassung (Geräte, Funktion, Anwendungsgebiete).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

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 Enterprise Resource Planning (ERP):

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

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

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

**Lehrstoff:**

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

- Datenmodelle und Workflows für firmeninterne Abläufe, für Kundenbeziehungen und für Lieferantenbeziehungen erstellen;
- elektronische Zahlungssysteme beschreiben und wissen über rechtliche sowie sicherheitstechnische Aspekte Bescheid.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

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

**Lehrstoff:**

Bereich Informationssysteme:

Datenmodelle und Workflows für firmeninterne und externe Abläufe, elektronischer Zahlungsverkehr (Zahlungsmethoden, Anforderungen, Produkte).

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

– aus einer Prozessbeschreibung Geschäftsprozessmodelle erstellen und simulieren.

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:

Modellierungswerkzeuge zur Beschreibung und Modellbildung von Geschäftsprozessen (Aufbau, Simulation und Analyse eines Modells).

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

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

#### 4. NETZWERKTECHNIK UND VERTEILTE SYSTEME

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

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik

- die Funktionsprinzipien elektrischer und elektronischer Bauelemente beschreiben und verstehen typische Kenndaten und Kennlinien;
- einfache elektrische Schaltungen aufbauen sowie elektrische und nichtelektrische Größen messen;
- Ergebnisse der Messung von elektrischen und nichtelektrischen Größen auswerten und analysieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik:

Gleich- und Wechselstromtechnik, Elektronik, Digitaltechnik, Antriebstechnik, Schutzmaßnahmen.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Automatisierungstechnik

– die grundlegenden Programmierbefehle in Verbindung mit logistischen Anwendungen durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Automatisierungstechnik:

Sensorik, Pneumatik, Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Automatisierungstechnik

- die Programmierung verschiedener Module mit und ohne Analogwertverarbeitung realisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Automatisierungstechnik:

- Prozessleitsysteme, Programmierung und Datenauswertung einer SPS.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Automatisierungstechnik
- Daten aus speicherprogrammierbaren Steuerungen auslesen.

**Lehrstoff:**

Bereich Automatisierungstechnik:

- Robotik, optische Codierung, RFID.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Automatisierungstechnik
- Daten aus speicherprogrammierbaren Steuerungen mit verschiedenen Anwendungen auswerten und analysieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Automatisierungstechnik:

- Bildverarbeitung, Regelungstechnik.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Netzwerktechnik
- Netzwerke entsprechend den Anforderungen konfigurieren;
  - die Funktionalität von Netzwerkdiensten bewerten.

Bereich IT-Systeme

- Virtualisierungsumgebungen konfigurieren;
- Backupstrategien auslegen und implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Netzwerktechnik:

- Auswahl, Konfiguration und Betrieb von aktiven Netzwerkkomponenten, Übertragungsprotokolle; Netzwerkdienste.

Bereich IT-Systeme:

- Virtualisierungsumgebungen; Hochverfügbarkeit/Failover, Backup.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Verteilte Systeme
- Server/Client-Anwendungen implementieren;
  - serviceorientierte Umgebungen implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Verteilte Systeme:

Anwendungsserver, Clientanbindung; serviceorientierte Umgebungen (SOA), Webservices.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Embedded Systems

- Embedded Systems für den industriellen Einsatz auswählen;
- Software für Embedded Systems entwickeln und implementieren.

Bereich Industrie 4.0

- die Zusammenhänge von Automation und Informationstechnik zur Schaffung von intelligenten Lösungen für die flexible und vernetzte Produktion erklären;
- Kennzahlen aus MES- und BI-Systemen auswerten.

**Lehrstoff:**

Bereich Embedded Systems:

Auswahl von Embedded Systems; Programmierung und Kommunikation von Embedded Systems.

Bereich Industrie 4.0:

Internet der Dinge; Datendienste; MES- und BI-Systeme.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Netzwerktechnik

- Maßnahmen zur Absicherung von Netzwerken evaluieren und implementieren.

Bereich Industrie 4.0

- lernende Algorithmen zur Datenanalyse einsetzen;
- Kennzahlen zur Entscheidungsfindung aufbereiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Netzwerktechnik:

Sicherheitskonzepte, Sicherheitslösungen.

Bereich Industrie 4.0:

Machine Learning, deep neural networks; Aufbereitung eines Management-Cockpits.

## 5. DATENBANKEN UND MULTIMEDIA

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

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Multimediaanwendungen

- Pixel- und Vektorgrafiken erstellen und bearbeiten und daraus Animationen erstellen;
- Grundlagen der 3D-Modellierung einsetzen.

Bereich Webtechnologien

- einfache HTML-Seiten erstellen;
- ereignisgesteuerte HTML-Seiten mit einer Skriptsprache erstellen;
- HTML-Formulare entwerfen und Methoden zur Übermittlung von Web-Formularen auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Multimediaanwendungen:

Text-, Bild-, Audio- und Videoformate in Web, Animationen; 3D-Modelle und Baugruppen.

Bereich Webtechnologien:

Auszeichnungs- und Formatierungssprachen; Clientseitige Skriptsprachen; HTML-Formularelemente.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Multimediaanwendungen

- geeignete Software zur Erstellung von Web- und multimedialen Projekten einsetzen.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle

- die Notwendigkeit des Einsatzes von Datenbanksystemen begründen;
- die zugrunde liegenden Konzepte von Ebenenmodellen erklären;
- die Elemente gängiger Datenmodellierungstechniken benennen und ihre Bedeutung erklären.

Bereich Datenbankanwendungen

- die Architekturen interaktiver Datenbankanwendungen skizzieren;
- einfache Datenbankanwendungen entwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Multimediaanwendungen:

Standardsoftware für Multimediaanwendungen.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle:

Vorteile des Einsatzes von Datenbanksystemen, Kategorisierung von Datenbanksystemen, Phasen des Datenbankentwurfs; Datenmodelle (Wohlgeformtheit, Validität, Konsistenz und Integrität von Daten); Entities, Attribute, Beziehungen, Kardinalitäten, Generalisierung, Aggregation.

Bereich Datenbankanwendungen:

Einfache Datenbankanwendungen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Multimediaanwendungen

- ein Konzept zur multimedialen Aufbereitung eines Themas entwickeln.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle

- ein Datenmodell für eine Aufgabenstellung entwerfen.

Bereich Datenbankanwendungen

- standardisierte Abfragesprachen anwenden, um auf Daten zugreifen zu können;
- Daten einfügen, verändern und löschen;
- einfache Abfragen für betriebliche Problemstellungen entwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Multimediaanwendungen:

Multimediale Aufbereitung und Präsentation eines Themas.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle:

Entwurf eines Datenmodells (Relationschemata, Attribute, Domänen, Schlüssel, NULL-Werte, Transformationsregeln).

Bereich Datenbankanwendungen:

Abfragesprachen; Create, read, update and delete-Funktionen (CRUD); Projektion, Selektion, Gruppierung, Verbundarten, Aggregatfunktion, Unterabfragen.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle

- Normalformen definieren und die Problematiken bei nicht normalisierten Daten erläutern.

Bereich Datenbankanwendungen

- komplexe Abfragen für konkrete Problemstellungen entwickeln und optimieren;
- den Aufbau von Sichten erklären sowie deren Vor- und Nachteile erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle:

Relationen erzeugen, Datentypen, Schlüssel, Fremdschlüssel, Normalformen, referentielle Integrität.

Bereich Datenbankanwendungen:

Aufbau, Einsatzgebiete und Einschränkungen von Sichten; Logische und physische Optimierung von Abfragen, Indizes.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle

- ein Datenmodell implementieren und analysieren.

Bereich Datenbankanwendungen

- Auswahl eines den Anforderungen entsprechendes Datenbanksystem;
- ein Accountingsystem sowie ein Sicherungskonzept implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle:

Manipulation von Daten- und Datenbankstrukturen.

Bereich Datenbankanwendungen:

Open source und kommerzielle Datenbanksysteme, Hardwareanforderungen, Metadaten, physische Organisation; Benutzer, Gruppen, Rechte, Rollen, Profile von Accountingsystemen, Archivierung, Datenimport und -export, Backup und Wiederherstellung.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Datenbankanwendungen

- standardisierte Datenbankschnittstellen installieren und konfigurieren, um aus gängigen Programmiersprachen mit einem Datenbanksystem kommunizieren zu können;
- Objekt-Relationalmapper konfigurieren und anwenden.

Bereich Informationssysteme und Informationsmanagement

- die Architektur betrieblicher Informationssysteme skizzieren und deren unternehmensstrategische Bedeutung erläutern;
- die Gestaltungsmöglichkeiten eines Informationssystems für unternehmensinterne und unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse angeben sowie Geschäftsfelder hierzu beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Datenbankanwendungen:

Aufbau, genormte Datenbankschnittstellen, Installation, Konfiguration, Vergleich von Schnittstellen; Objekt-Relationalmapper (OR-Mapper).

Bereich Informationssysteme und Informationsmanagement:

Aufgaben und Ziele von betrieblichen Informationssystemen; Gestaltung auf der Basis von Geschäftsprozessen, Geschäftsfelder.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Datenbankanwendungen

- die Einsatzgebiete von datenbankseitiger Programmierung evaluieren und solche Anwendungen entwickeln;
- Anwendungen mit Datenanbindung entwickeln.

Bereich Informationssysteme und Informationsmanagement

- ein betriebliches Informationssystem mit den wichtigsten Aspekten der Geschäftsbeziehungen implementieren und Daten auswerten und darstellen;
- geeignete Systeme auswählen und einsetzen.

Bereich Webtechnologien

- Applikationen für mobile Systeme entwerfen und implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Datenbankanwendungen:

Einsatzgebiete Stored Procedures, Trigger, Functions; Zugriff auf Daten aus gängigen Skript- und Programmiersprachen, Abfragesprachen für nicht relationale Datenmodelle, Export-, Transform- und Load-Szenarien.

Bereich Informationssysteme und Informationsmanagement:

Implementierung auf der Basis von Geschäftsprozessen; big data, smart data, data mining.

Bereich Webtechnologien:

Applikationen für mobile Anwendungen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Webtechnologien

- Content Management Systeme auswählen und konfigurieren;
- mehrschichtige Applikationen entwickeln.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle

- typische Realisierungen von Datenbanksystemen vergleichen;
- den Begriff „Transaktion“ erklären, die Voraussetzungen für eine korrekte Abarbeitung nennen sowie die Problematiken bei parallel auftretenden Transaktionen aufzeigen und diese Fehlerklassen kategorisieren;
- die Konzepte von analytischen und von nichtrelationalen Datenbanken umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Webtechnologien:

Arbeitstechniken mit CMS; Datenbereitstellung mit Webservices, Full-Stack-Applikationen.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle:

Architekturen; Transaktionskonzepte; OLAP, Data Warehousing, NoSQL.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Webtechnologien

- Mehrschichtige Applikationen testen.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle

- Blockchain-Technologien erklären und anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Webtechnologien:

Entwicklungsumgebungen für mobile Applikationen, Hardware-Spezifikationen.

Bereich Datenbanksysteme und Datenmodelle:

Blockchain.

**6. SYSTEMPLANUNG UND PROJEKTENTWICKLUNG**

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektmanagement

- Projektmanagementmethoden und -werkzeuge auf einfache Projekte anwenden;
- unterschiedliche Projektmanagementmethoden erklären.

Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht

- die für ein Projekt geeigneten Methoden und Werkzeuge ausgehend von Praxisprojekten erklären;
- bestehende IKT-Systeme und einfache Geschäftsprozesse analysieren und darstellen, um dafür Lösungskonzepte und Umsetzungsstrategien für Software- und Systementwicklungsprojekte zu erarbeiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektmanagement:

Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements; agiles vs. konventionelles Projektmanagement.

Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht:

Software Engineering; Vorgehens- und Prozessmodelle für die Softwareentwicklung, Rollen im Softwaredevelopmentprozess.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht

- Spezifikation, Konstruktion und Dokumentation von Softwareteilen verstehen und anwenden;
- die rechtlichen Grundlagen im IT-Bereich anwenden.

Bereich Projektmanagement

- einfache Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung initiieren, planen, kalkulieren und eine geeignete Teamstruktur und Teamkommunikation, Arbeitsumgebung und Qualitätssicherung sowohl konzipieren als auch aufbauen.

**Lehrstoff:**

Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht:

UML-Diagramme, Use-Cases, Quellcodemanagementsysteme, Continuous Integration; Fernabsatzgesetz, Datenschutzgrundverordnung, E-Commerce Gesetz.

Bereich Projektmanagement:

Methoden des Projektmanagements, Software Engineering, Software-Ergonomie, Teambildung und Teamkommunikation.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im



**Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht**

- Methoden zur Aufwandsschätzung von Softwareprojekten anwenden;
- betriebliche Prozesse mittels geeigneter Methoden darstellen sowie deren Unterstützung und Optimierung durch geeigneten Einsatz von Software und Systemen ableiten.

**Bereich Projektmanagement**

- die Rahmenbedingungen, Prozesse, Vorgehensmodelle, Kompetenzen und Rollen im Software Engineering erklären und kontextbezogen interpretieren;
- für einfache Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung Anforderungen erheben und beschreiben, benutzerorientierte Konzepte entwickeln, Teilziele planen, diese erfolgreich umsetzen, validieren und dokumentieren.

**Lehrstoff:****Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht:**

Aktuelle Technologien und Produkte, betriebliche Informationssysteme; operative und technische Prozessmodelle, Rollen in Prozessen, Methoden und Werkzeuge zur Prozessbeschreibung und -gestaltung. Methoden für die Ist-Erhebung, Analyse, Entwurf, Entwicklung und Qualitätssicherung im Software-Engineering, Anforderungsanalyse und -beschreibung, Aufwandsschätzung, Qualitätsmanagement und Produktdokumentation, Wartung.

**Bereich Projektmanagement:**

Requirement-Engineering und -Management; Testmanagement, Change-Management, aktuelle Vorgehensweisen im Projektmanagement (zB: SCRUM).

**8. Semester – Kompetenzmodul 8:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht**

- Systemkonzepte unter Berücksichtigung aktueller Technologien ausarbeiten und nach den Gesichtspunkten Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltgerechtigkeit bewerten;
- den Sicherheitsbedarf in IKT-Systemen bestimmen.

**Bereich Projektmanagement**

- einfache Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung erfolgreich in den Betrieb überleiten, abschließen, evaluieren und dokumentieren.

**Lehrstoff:****Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht:**

Evaluierung und Systemauswahl, Dimensionierung, Darstellung und Beschreibung von Systemkonzepten, Modul- und Integrationstests; Standards und Richtlinien für den sicheren Einsatz von IKT-Systemen.

**Bereich Projektmanagement:**

Anwendung des Projektmanagements und Software-Engineerings, Abnahme und Rollout.

**V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:****9. Semester:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht**

- den Sicherheitsbedarf in IKT-Systemen sowohl bestimmen als auch unter Berücksichtigung anerkannter Standards, gesetzlicher Vorgaben und technologischer Möglichkeiten geeignete Konzepte für die Datensicherheit und den Datenschutz entwickeln.

**Bereich Projektmanagement**

- Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung selbstständig initiieren, planen, kalkulieren und eine geeignete Teamstruktur und Teamkommunikation, Arbeitsumgebung und Qualitätssicherung sowohl konzipieren als auch aufbauen;

- für Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung Anforderungen erheben und beschreiben, benutzerorientierte Konzepte entwickeln, Teilziele planen, diese erfolgreich umsetzen, validieren und dokumentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht:

Systemsicherheit, Datensicherheit (Kryptografie und Anwendungen), Datenschutz, rechtliche Bestimmungen für die Entwicklung und Nutzung von Software.

Bereich Projektmanagement:

Anwendung des Projektmanagements und Software-Engineerings.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht

- den Sicherheitsbedarf in IKT-Systemen sowohl bestimmen als auch unter Berücksichtigung anerkannter Standards, gesetzlicher Vorgaben und technologischer Möglichkeiten geeignete Konzepte für die Datensicherheit und den Datenschutz entwickeln.

Bereich Projektmanagement

- Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung erfolgreich in den Betrieb überleiten, abschließen, evaluieren und dokumentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Systemkonzeption, Sicherheit und IT-Recht:

Rechtliche Vorgaben für den betrieblichen Einsatz von IKT-Systemen, Compliance.

Bereich Projektmanagement:

Anwendung des Projektmanagements und Software-Engineerings.

**7. PROGRAMMIEREN UND SOFTWARE ENGINEERING**

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

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Algorithmen und Datenstrukturen

- elementare Datentypen und Kontrollstrukturen erläutern sowie geeignete Datentypen für Programme auswählen;
- die grafische Notation einer Problembeschreibung in einer Programmiersprache umsetzen;
- einfache API-Dokumentationen auf Methodenebene lesen und verstehen;
- einfache Programmbibliotheken für gängige Aufgaben verwenden;
- einfache Datenstrukturen einsetzen, sortieren und darin Elemente suchen.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- mit gängigen Werkzeugen zur Unterstützung der Softwareentwicklung umgehen;
- im Rahmen der Programmentwicklung Fehler finden und beheben;
- einfache Testfälle definieren und damit Programme systematisch testen.

**Lehrstoff:**

Bereich Algorithmen und Datenstrukturen:

Flowcharts, elementare Datentypen und Operatoren; Benennungskonventionen; API-Dokumentation; Einsatz von Bibliotheken; Einfache Datenstrukturen, Such- und Sortieralgorithmen.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Entwicklungsumgebung; Testen und Fehlersuche; Ausnahmebehandlung, Debugging.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Algorithmen und Datenstrukturen

- komplexere Datenstrukturen einsetzen;
- Such- und Sortieralgorithmen bezüglich Zeit- und Speicherbedarf analysieren.

Bereich Objektorientierte Programmierung

- Objekte und Interfaces definieren, anlegen und einsetzen;
- Collections anwenden;
- geeignete Programmbibliotheken für gängige Aufgaben einsetzen.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- im Rahmen der objektorientierten Programmentwicklung Fehler finden und beheben;
- einfache Testfälle definieren und damit objektorientierte Programme systematisch testen.

**Lehrstoff:**

Bereich Algorithmen und Datenstrukturen:

Komplexere Datenstrukturen; Such- und Sortieralgorithmen.

Bereich Objektorientierte Programmierung:

Klassen, Objekte, Datenkapselung, grafische Notationen; Collections; Auswahl und Einsatz von Bibliotheken, API-Dokumentation.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Testen und Fehlersuche, Debugging.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- Datenmodelle zur Lösung einfacher Aufgabenstellungen entwickeln;
- Unit-Tests entwickeln um einzelne Klassen zu überprüfen.

Bereich Objektorientierte Programmierung

- die Konzepte der Vererbung und des Polymorphismus anwenden;
- Klassen und Methoden erweitern und anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Programmentwicklung in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen; Unit-Tests.

Bereich Objektorientierte Programmierung:

Einfach- und Mehrfachvererbung, Vererbungshierarchien, Datenkapselung; Klassen, Methoden und deren Erweiterung, Sichtbarkeit (Polymorphismus).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Objektorientierte Programmierung

- mit Hilfe objektorientierter Konzepte erweiterbare und wartbare Programme entwickeln.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- Anwendungssysteme unter Verwendung von Multitasking und Multithreading entwickeln;
- geeignete Werkzeuge und umfangreiche Programmbibliotheken für gängige Aufgaben einsetzen;
- Programme mit einer umfangreichen grafischen Benutzeroberfläche entwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Objektorientierte Programmierung:

Design patterns, mehrschichtige Anwendungsarchitekturen.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Multitasking und Multithreading; Testen und Fehlersuche in mehrschichtigen Anwendungen (Debugging); GUI-Entwicklung für Desktopanwendungen, Programmentwicklung in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Objektorientierte Programmierung

- die Struktur und den Ablauf der gegebenen Problemstellung analysieren und mit Hilfe von grafischen Notationen darstellen.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- umfangreiche Programme mit graphischen Benutzeroberflächen entwickeln und Eingabefehler abfangen.

**Lehrstoff:**

Bereich Objektorientierte Programmierung:

Auswahl und Anwendung von Entwurfsmuster.

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Entwicklung von grafischen Desktopanwendungen, Eingabeüberprüfung mittels regular expressions, Datenschnittstellen und Bibliotheken.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- Client-Server Anwendungen entwickeln;
- einfache Schnittstellen zur Kommunikation zwischen Anwendungen entwerfen und implementieren;
- mit Hilfe von Bibliotheken auf Datenquellen zugreifen.

**Lehrstoff:**

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Server- und Clientanwendungsentwicklung; Definition und Implementierung von Schnittstellen und Protokollen; Zugriff auf Relationale Datenbanken.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- webbasierte Anwendungen und mobile Anwendungen planen und implementieren;
- Daten mit Hilfe von strukturierten Datenformaten zwischen Anwendungen austauschen.

**Lehrstoff:**

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Clientframeworks, MVC, single page applications, stateful und stateless frameworks, cross-platform Entwicklungsumgebungen für mobile Anwendungen; Protokolle, strukturierte Datenformate, Zugriff auf strukturierte Daten.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Software- und Anwendungsentwicklung**

- unter Verwendung von Frameworks und Middleware komplexe und vernetzte Anwendungssysteme entwickeln;
- Softwareschutzmechanismen implementieren;
- cloud-basierte Softwarelösungen implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Fachspezifische Entwicklungsmethoden, Entwurfsmuster, Teststrategien, webservices und serviceorientierte Architektur, remote procedure call (RPC); hardware- und softwarebasierte Schutzmechanismen, Lizenzierung; Entwicklung und Deployment für cloud-basierte Systeme.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung

- komplexe Anwendungssysteme für die betriebliche Praxis entwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Software- und Anwendungsentwicklung:

Betriebssystemnahe Programmierung, machine learning, constraint solver, Analyse großer Datenmengen (big data).

**8. SMART PRODUCTION LAB****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:**

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

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

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 1. und 2. Semester (Kompetenzmodule 1 und 2) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik und Automatisierung

- die Funktionsprinzipien elektrischer und elektronischer Bauelemente erklären;
- einfache elektrische Installationsarbeiten durchführen.

Bereich Informatik und Informationssysteme

- die IT-Infrastruktur nutzen, das Zusammenwirken von Hard- und Software verstehen, Leistungsmerkmale beurteilen sowie Hard- und Software auswählen.

Bereich Smart Production

- Embedded Systeme zur Datenaufnahme und Steuerung einsetzen.

Bereich Netzwerktechnik, Datenbanken und Programmierung

- einfache Webseiten und dazu passende Multimediaanwendungen erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Automatisierung:

Werkstätte „Elektrotechnik und Elektronik 1“ (Erstellen grundlegender Schaltpläne, elektrische Installationsarbeiten, Aufbau von einfachen elektrischen Schaltungen, grundlegende elektrische Bauelemente und Schaltungen).

Bereich Informatik und Informationssysteme:

Werkstätte „Computerpraktikum 1“ (Aufbau und Inbetriebsetzung von Computersystemen, Konfiguration, Diagnose und Fehlerbehebung).

Bereich smart production:

Werkstätte „Smart Production 1“ (Einplatinencomputer programmieren).

Bereich Netzwerktechnik, Datenbanken und Programmierung:

Werkstätte „Multimedia“ (Webseiten und Multimediaanwendungen erstellen).

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 Elektrotechnik und Automatisierung**

- die Funktionsweise einfacher technischer Anlagenteile anhand von Dokumenten wie Ablaufdiagramm, Schalt- oder Stromlaufplan ermitteln;
- einfache elektrische und elektronische Schaltungen entwerfen und in Betrieb nehmen.

**Bereich Informatik und Informationssysteme**

- Softwareinstallationen vornehmen sowie Computersysteme in Betrieb nehmen, sichern und wiederherstellen;
- Peripheriegeräte installieren;
- Fehler in Hard- und Software analysieren.

**Bereich Smart Production**

- für ein vorgegebenes Produktionsprogramm den erforderlichen Materialbedarf ermitteln und die erforderlichen Abläufe Wareneingang, Warenausgang, Bestandskontrolle, Lagerwirtschaft umsetzen;
- Embedded Systeme zur Datenauswertung und Steuerung einsetzen.

**Bereich Netzwerktechnik, Datenbanken und Programmierung**

- Softwareanwendungen erstellen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Automatisierung:

Werkstätte „Elektrotechnik und Elektronik 2“ (elektrische Standardkomponenten, elektromechanische und elektronische Bauelemente erkennen und deren Funktion beschreiben, Aufbau und Inbetriebnahme von Schaltungen der Elektroinstallation, Messen elektrischer Größen, Hausautomatisierung).

Bereich Informatik und Informationssysteme:

Werkstätte „Computerpraktikum 2“ (Inbetriebsetzung von Geräten, Aufbau und Inbetriebsetzung von Applikationen, Datensicherung, Fehleranalyse, Wartungsaufgaben).

Bereich smart production:

Werkstätte „Smart Production 2“ (Methoden der Materialbewirtschaftung, Datenaufnahme mit Einplatinencomputern).

Bereich Netzwerktechnik, Datenbanken und Programmierung:

Werkstätte „Programmierung 1“ (Softwareanwendungen erstellen).

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 Elektrotechnik und Automatisierung**

- den Aufbau einer Speicherprogrammierbaren Steuerung sowie deren Anwendungsgebiete benennen;
- die grundlegenden Programmierparadigmen von Steuerungen anwenden und Aufgaben selbstständig durchführen.

**Bereich Vernetzung von Systemen**

- IoT Systeme hardwaretechnisch miteinander verschalten;
- Bibliotheken und Funktionen anwenden, um Daten von einem System zu einem anderen zu transportieren.

**Bereich Smart Products – Sensorik und Aktorik**

- die Einsatzfelder und Funktionsprinzipien von Sensoren konfigurieren;
- pneumatische, hydraulische und elektromechanische Aktoren einsetzen;
- Sensoren und Aktoren kalibrieren und testen.

**Bereich Smart Products – IoT-Anwendungen**

- IoT-spezifische Kommunikationsprotokolle und deren praktische Anwendung einsetzen;
- IoT Infrastrukturen in andere Netzwerktopologien einbinden.

**Bereich Smart Services – Netzwerkprogrammierung**

- Protokolle zum Austausch von Daten implementieren.

**Bereich Smart Services – Schnittstellenentwicklung**

- die Dokumentation von Application Programming Interfaces (API) bestehender Systeme verstehen;
- bestehende Programme mittels API-Programmierung um Funktionalitäten erweitern.

**Bereich Smart Operations – Robotik und Handhabung**

- in der Industrie eingesetzte Roboter zur Fortbewegung und Manipulation von Gütern verstehen;
- Simulationstechniken zum praktischen Einsatz von Robotern anwenden.

**Bereich Smart Operations – Systemmanagement**

- gängige Quellcodeversionskontrollsysteme aufsetzen und konfigurieren;
- Buildautomationswerkzeuge aufsetzen und konfigurieren.

**Bereich Smart Factories – Logistiksimulation**

- geeignete Simulations- u. Visualisierungssoftware zur Problemlösung auswählen und einsetzen;
- aus der Simulation geeignete Maßnahmen zur Optimierung einer Aufgabenstellung ableiten.

**Bereich Smart Factories – Datenvisualisierung**

- Anlagen- und Produktionsdaten visualisieren;
- Interaktionsparadigmen unterscheiden und diese hinsichtlich Web Usability und Barrierefreiheit einsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Automatisierung:

Werkstättenlaboratorium „Elektrotechnik und Elektronik 1“ (Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Signalbaugruppen, Aufbau, Prozessabbild; Logikschaltungen, Timer, Flankenmerker, Schrittketten, Analogwertverarbeitung).

Bereich Vernetzung von Systemen:

Werkstättenlaboratorium „Systemvernetzung 1“ (Serielle und parallele Schnittstellen sowie deren Kenndaten und Parameter (Baudrate, Signalpegel); Entwurf einfacher Datenübertragungsprotokolle, Auswertung und Aggregation von Daten).

**Bereich Smart Products:**

## Werkstättenlaboratorium Smart Products

„Sensorik und Aktorik 1“ (Sensoren zur Messung elektrischer und nichtelektrische Messgrößen, Einheitssignale, Signalübertragung; Aufbau, Genauigkeiten und Anwendungsgebiete von Zylindern, Motoren und Linearsystemen; Sensoren und Aktoren laut Herstelleranweisung in Betrieb nehmen und kalibrieren).

„IoT-Anwendungen 1“ (Ausgewählte, in der Industrie/Wirtschaft eingesetzte Protokolle; Kopplung von IoT Devices an das Internet mittels geeigneter Hard/Software).

**Bereich Smart Services:**

## Werkstättenlaboratorium Smart Services

„Netzwerkprogrammierung“ (Netzwerk Sockets, Server/Client Architektur, Multithreaded Server).

„Schnittstellenentwicklung“ (Office automation (VBA), Plugin Architekturen, Interprozesskommunikation, Remote Procedure Calls).

**Bereich Smart Operations:**

## Werkstättenlaboratorium Smart Operations

„Robotik und Handhabung“ (Aufbau, Manipulatoren, Kennzahlen, relatives/absolutes Koordinatensystem, Vorwärts-/Rückwärtskinematik; Simulation von Robotern mittels geeigneter Soft- und Hardware, Roboterprogrammierung).

„Systemmanagement“ (Baselines, Labels, Tags, Trunks, Release/Feature Branches; Buildtools, Unit/Modultests, Continuous Integration, DevOps, Deployment).

**Bereich Smart Factories:**

## Werkstättenlaboratorium Smart Factories

„Logistiksimulation“ (Digitaler Zwilling; physikbasierte Simulationen, Materialflusssimulation, Lieferkettensimulation).

„Datenvisualisierung“ (Visualisierung von Daten unter Berücksichtigung anerkannter Standards und Frameworks; Daten statisch und interaktiv visualisieren, Visualisierungen für besondere Umgebungen/Zielgruppen).

**IV. Jahrgang:**

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 7. und 8. Semester (Kompetenzmodule 7 und 8) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

**7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Computer-Graphics und Computer-Vision**

- programmtechnische Bildbearbeitung durchführen;
- grundlegende Algorithmen für die Bildverarbeitung und maschinelles Sehen anwenden.

**Bereich IT Security und Datenschutz**

- Grundbegriffe zur IT Sicherheit, Schutzziele, Bedrohungen, Schwachstellen, Angriffe und Schutzmechanismen erklären;
- den Ablauf ausgewählter Angriffsszenarien und diese gezielt verhindern;
- den Schutzbedarf von Daten erkennen und diese klassifizieren.

**Bereich Mobile Development**

- Besonderheiten von mobilen Anwendungen (Leistung, Interaktion, Architekturen) unterscheiden;
- Apps mit interaktiven User Interfaces einer aktuellen Plattform planen, erstellen und ausrollen.

**Bereich Multimediale Assistenzsysteme**

- die Einsatzmöglichkeiten und den technischen Aufbau von AR-, VR- und MR-Systemen erklären;
- einfache betriebliche Anwendungen mit multimedialer Unterstützung erstellen.

**Laboratorium Smart Products – Elektronik und MSRT**



- digitaltechnische Grundsaltungen und Embedded Systems einsetzen;
- regelungstechnische Aufgaben analysieren und realisieren, Regelstrecken identifizieren und deren Verhalten beschreiben.

#### Laboratorium Smart Products – Datenübertragungstechnik

- Verfahren der Codierung, Modulation und Mehrfachausnutzung von Übertragungskanälen einsetzen;
- Anforderungen an Echtzeit-Systeme implementieren.

#### Laboratorium Smart Services – IoT und M2M Communications

- M2M-spezifische Kommunikationsprotokolle und deren Anwendung verstehen sowie IoT-Geräte in bestehende Infrastrukturen einbinden;
- Computer und IT-Netzwerke über öffentliche Netzwerke sicher miteinander verbinden.

#### Laboratorium Smart Services – Secure Coding

- Bedrohungen der Applikationssicherheit erkennen und Applikationen auf Schwachstellen hin untersuchen;
- Plattform und Software as a Service-Dienste nutzen.

#### Laboratorium Smart Operations – Betriebliche Softwarelösungen

- Software zur Optimierung betrieblicher Abläufe installieren und konfigurieren;
- verteilte Systeme entwerfen und implementieren.

#### Laboratorium Smart Operations – Secure Infrastructure

- Maßnahmen zur Absicherung von Netzwerken und Systemen organisatorisch und technisch umsetzen;
- Plattformen und Infrastruktur as a Service für dritte partitionieren und bereitstellen.

#### Laboratorium Smart Factories – E-Commerce

- E-Commerce Shop & Tools installieren und konfigurieren;
- Suchmaschinenmarketing und Social Media Kampagnen durchführen.

#### Laboratorium Smart Factories – Kollaborationssysteme

- Werkzeuge zur Teamzusammenarbeit konfigurieren und einsetzen;
- Daten aus Produktionssystemen aufbereiten und für definierte Benutzergruppen zur Verfügung stellen.

### **Lehrstoff:**

Für alle Bereiche:

Übungen, Projekte und Fallbeispiele (auch gegenstandsübergreifend) in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen. Laborbetrieb und Laborordnung, Erstellung von Berichten, Schutzmaßnahmen, Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsunterweisung.

Bereich Computer-Graphics und Computer-Vision:

Werkstättenlaboratorium „Computer-Graphics und Computer-Vision“ (Farbräume, Format-Konvertierungen, Transformationen, Ausschnitte, Filter, Augmentierung; Segmentierung, Bildaufnahme, Mustererkennung, Tiefenbilder, 3D-Rekonstruktion).

Bereich IT Security und Datenschutz:

Werkstättenlaboratorium „IT Security und Datenschutz“ (Persönliche Sicherheit, Sicherheit für Dateien, Malware, Netzwerksicherheit, Zugriffskontrolle, Sichere Web Nutzung und Kommunikation; Safety vs. Security, Security- und Vulnerability-Datenbanken, IT-Grundschutzhandbuch, Computer Emergency Response Team, Incident Response Verfahren; Rechtliche Situation, Erstellen von Datenverarbeitungsverzeichnissen).

Bereich Mobile Development:

Werkstättenlaboratorium „Mobile Development“ (Ansprechen von Sensoren und Aktoren der mobilen Plattform; App mit interaktiven Userinterfaces).

Bereich Multimediale Assistenzsysteme:

Werkstättenlaboratorium „Multimediale Assistenzsysteme“ (Schulungsmethoden, Augmented Reality unterstütztes Arbeiten, Virtuelle Lernumgebung für die Montage; Methoden zur Erstellung von

VR / AR Welten, Einbindung von betrieblichen Daten wie Arbeits-, und Verfahrensanweisungen, Dokumentation oder Live Daten).

Laboratorium Smart Products:

„Elektronik und MSRT“ (FlipFlops, Zähler, Frequenzteiler, Multi- und Demultiplexer, Rechenschaltungen; Mikrocontrollerprogramme, Peripheriebausteine, Interfacetechniken; Regelstrecke, Übertragungsverhalten, Identifikation. Regler – Strecken – Zuordnung. Stetige und unstetige Regelung, Reglerbausteine).

„Datenübertragungstechnik“ (Datenübertragungstechniken, Linkbudgetberechnungen, Modulations- und Demodulationsverfahren; Multitasking, Speicherverwaltung, Interrupts, Synchronisationsmechanismen).

Laboratorium Smart Services:

„IoT und M2M Communications“ (IoT und M2M-Protokolle; physische und logische Telekommunikationstechniken).

„Secure Coding“ (Eingabevalidierung, Offensive/Defensive Programmierung, Security by Design, Penetration Testing; Entwicklungsmodelle, Laufzeitumgebung, Persistenz).

Laboratorium Smart Operations:

„Betriebliche Softwarelösungen“ (Informations- und Managementsysteme entlang der Automatisierungspyramide, Codeful/Codeless Customization, Anforderungskataloge; Multi-Tier-Systeme, Load Balancing).

„Secure Infrastructure“ (Defense in Depth, Firewalls, Security Tokens, Public-Key Kryptografie; Public/Private Clouds, Applikationsserver).

Laboratorium Smart Factories:

„E-Commerce“ (Shopsysteme, Bezahlssysteme, Datenimport/-export; Search Engine Optimization (SEO), Webseitenstatistiken).

„Kollaborationssysteme“ (Groupware, CRM-, E-Learningsysteme, Unternehmensworkflows; Dashboards).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Laboratorien zum 9. und 10. Semester (Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

9. und 10. Semester:

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

Laboratorium dezentrale Cloud Services

– Blockchaintechnologien im betrieblichen Umfeld einsetzen.

Laboratorium Entrepreneurship und Innovation

– Geschäftsideen entwickeln, Modelle und Prototypen umsetzen und vermarkten.

Laboratorium Smart Products – Verteilte Systeme

– Verfahren der distributed systems anwenden.

Laboratorium Smart Services – Machine Learning

– eine Datenanalyse mit Methoden des maschinellen Lernens und der neuronalen Netze durchführen.

Laboratorium Smart Operations – Big Data und Data Analysis

– Dimensionen der Daten- und Informationsqualität und Werkzeuge für Business Analytics anwenden.

Laboratorium Smart Factories – Multimediale Produktdaten

– 2D- und 3D- Präsentation von Produktdaten.

#### **Lehrstoff:**

Für alle Bereiche:

Übungen, Projekte und Fallbeispiele (auch gegenstandsübergreifend) in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen. Laborbetrieb und Laborordnung, Erstellung von Berichten, Schutzmaßnahmen, Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsunterweisung.

Laboratorium dezentrale Cloud Services (SmartContracts, Kryptowährungen, Zahlungsnetzwerke).

Laboratorium Entrepreneurship und Innovation (Digitale Transformation, Produkttests, Produktmarketing).

Laboratorium Smart Products

„Verteilte Systeme“ (Algorithmen zur Nebenläufigkeitskontrolle, Broadcast und Auswahlalgorithmen, Uhren-Synchronisation, Remote Procedure Calls, Verteilte Commit Protokolle, Recovery).

Laboratorium Smart Services

„Machine Learning“ (Perzeptron, Neuronale Netze, überwachtes sowie unbewachtes Lernen, Regression / Klassifikation, Deep Learning).

Laboratorium Smart Operations

„Big Data und Data Analysis“ (Semantik, Syntaktik und Pragmatik von Daten und Informationen, Heuristiken, Anomalien, Clustering, Datenanalyse und Datenqualität, predictive maintenance).

Laboratorium Smart Factories

„Multimediale Produktdaten“ (Neutralformate, AR/VR/MR Welten in Geschäftsplattformen einbetten).

### **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 BGBI. Nr. 37/1989 idgF.

**G. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.

**H. Deutschförderklasse****Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung****1. DEUTSCH IN DER DEUTSCHFÖRDERKLASSE**

Siehe Anlage 1.

**2. RELIGION**

Siehe Abschnitt VI.

**3. WEITERE PFLICHTGEGENSTÄNDE UND VERBINDLICHE ÜBUNG**

Für die weiteren Pflichtgegenstände und die verbindliche Übung sind die Bildungs- und Lehraufgabe sowie der jeweilige Lehrstoff gemäß Abschnitt VII. Unterabschnitt A bis C anzuwenden unter Berücksichtigung der sprachlichen Kompetenzen und individuellen Voraussetzungen der Schülerin bzw. des Schülers.

### **Freigegegenstände und Unverbindliche Übungen**

Für die Freigegegenstände und unverbindlichen Übungen sind die Bildungs- und Lehraufgabe sowie der jeweilige Lehrstoff gemäß Abschnitt VII. Unterabschnitt E bis F anzuwenden unter Berücksichtigung der sprachlichen Kompetenzen und individuellen Voraussetzungen der Schülerin bzw. des Schülers.

