

## Anlage 1.5

## LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR ELEKTRONIK UND TECHNISCHE INFORMATIK

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

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

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. Wirtschaft und Recht <sup>3</sup>	-	-	-	3	2	5	II bzw. III
6. Bewegung und Sport	2	2	2	1	1	8	(IVa)
7. Angewandte Mathematik	4	4	3	2	2	15	(I)
8. Naturwissenschaften	3	3	2	2	-	10	II
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>							
1. Hardwareentwicklung <sup>4</sup>	7(2)	7(2)	2	3	4	23	I
2. Messtechnik und Regelungssysteme	-	2	2	2	3	9	I
3. Digitale Systeme und Computersysteme <sup>5</sup>	-	-	3(2)	4(2)	4(2)	11	I
4. Kommunikationssysteme und -netze <sup>5</sup>	-	-	2	2(1)	5(2)	9	I
5. Fachspezifische Softwaretechnik <sup>4</sup>	3(2)	4(2)	2(2)	2(2)	2(1)	13	I
6. Laboratorium	-	-	3	4	8	15	I
7. Prototypenbau elektronischer Systeme <sup>6</sup>	7	7	8	4	-	26	III bzw. IV
<b>C. Verbindliche Übung</b>							
Soziale und personale Kompetenz <sup>7</sup>	2(2)	-	-	-	-	2	III
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>185</b>	
<b>D. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang						

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

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich im Ausmaß von drei Wochenstunden auf den Bereich „Recht“.

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

5 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern beigefügten Wochenstunden.

6 Mit Werkstättenlaboratorium-Anteilen im Ausmaß von je vier Wochenstunden im III. und IV. Jahrgang. Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich auf die Werkstättenlaboratorium-Anteile, im Übrigen Lehrverpflichtungsgruppe IV.

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

Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht	Wochenstunden					Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	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
<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. Fachtheoretische Pflichtgegenstände						

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

## III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

### 1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Elektronik und Technische Informatik können ingenieurmäßige Tätigkeiten auf dem Gebiet der Hardwaretechnik, der Mess- und Regelungstechnik, der Kommunikationssysteme und Kommunikationsnetze, der Computersysteme und der Softwaretechnik ausführen. Dabei steht die Planung, Entwicklung und Realisierung elektronischer Geräte, der Entwurf angepasster Softwarelösungen, die Auswahl, Analyse, messtechnische Überprüfung bzw. der Test und die Validierung der Komponenten, Module und Systeme im Vordergrund.

### 2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnittes B:

#### Hardwareentwicklung:

Im Bereich **Grundlagen der Elektronik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik und der Digitaltechnik und können das Verhalten einfacher Schaltungen damit begründen. Sie können die Gesetze auf einfache Schaltungen anwenden, damit das Verhalten von einfachen Schaltungen untersuchen und sie zur Lösung von technischen Aufgaben einsetzen.

Im Bereich **Bauelemente** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften elektronischer Bauelemente. Sie können die Bauteile einfacher Schaltungen unter Beachtung relevanter Kriterien dimensionieren und elektronische Bauelemente unter Verwendung von Datenblättern messtechnisch analysieren sowie einfache und komplexe Bauelemente auswählen, einbauen und in Betrieb nehmen.

Im Bereich **Grundsaltungen** kennen die Absolventinnen und Absolventen das Verhalten elektronischer Grundsaltungen und ihre typischen Anwendungsgebiete. Sie können einfache elektronische Schaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen entwerfen und dimensionieren, elektronische Schaltungen rechnerisch und messtechnisch im Zeit- und Frequenzbereich analysieren sowie Bauelementgruppen auswählen, aufbauen und in Betrieb nehmen.

<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.

Im Bereich **Schaltungsentwicklung** können die Absolventinnen und Absolventen eine Schaltungsspezifikation erklären und einfache elektronische Schaltungsstrukturen erkennen. Sie können Schaltungsmodule entsprechend der Spezifikation systematisch zu einer komplexeren Einheit zusammenfügen, komplexe Schaltungen analysieren und in Bezug auf ihre spezifizierte Funktion hin bewerten sowie elektronische Schaltungen nach gegebener Spezifikation entwickeln, fertigen, testen und in Betrieb nehmen.

Im Bereich **Schaltungsanalyse und –simulation** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Methoden zur Beschreibung von Schaltungen, die typischen Strukturen einer Hardwarebeschreibungssprache und Werkzeuge zur Schaltungssimulation und können diese bedienen. Sie können weiters das Verhalten elektronischer Schaltungen beschreiben, simulieren und die Ergebnisse entsprechend darstellen sowie Methoden der Hardwarebeschreibung zur Analyse elektronischer Schaltungen anwenden und aus den Ergebnissen die nötigen Schlussfolgerungen ziehen. Die Absolventinnen und Absolventen können verschiedene Methoden zur Analyse elektronischer Schaltungen auswählen und anwenden sowie die Schaltung unter Zuhilfenahme der Ergebnisse redesignen.

Im Bereich **PCB-Design** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundsätzlichen Erfordernisse bei der Erstellung eines Platinenlayouts und können mit geeigneten Werkzeugen für gegebene Schaltungen ein Schaltungslayout erstellen. Sie können Layouts in Hinblick auf Konstruktionsrichtlinien und EMV-Kriterien beurteilen sowie für komplexe elektronische Schaltungen die Fertigungsunterlagen erstellen.

Im Bereich **Werkstoffe der Elektronik** kennen die Absolventinnen und Absolventen gängige Werkstoffe, die in der Elektronik Anwendung finden, können ihre Eigenschaften beurteilen, kennen Werkzeuge und Verfahren zu ihrer Bearbeitung und können geeignete Werkstoffe für die Fertigung von elektronischen Komponenten auswählen und bearbeiten sowie die Qualität systemrelevanter Komponenten und Verbindungstechniken messen und bewerten. Sie können systemrelevante mechanische Komponenten normgerecht konstruieren und fertigen.

Im Bereich **Fertigen von elektronischen Schaltungen** kennen die Absolventinnen und Absolventen Möglichkeiten, aus gegebenen Schaltplänen Schaltungen zu fertigen und können Fertigungstechniken zur Herstellung elektronischer Geräte anwenden. Sie können die Qualität der Fertigung von elektronischen Geräten überprüfen und beurteilen sowie elektronische Schaltungen fertigungsgerecht entwickeln, produzieren, messtechnisch überprüfen, in Betrieb nehmen und dokumentieren.

Im Bereich **Projektmanagement und Qualitätssicherung** kennen die Absolventinnen und Absolventen Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements und können Projektaufgaben analysieren, auswerten und darstellen und mit geeigneten Methoden und Werkzeugen planen sowie eine geeignete Projektorganisationsform ableiten. Sie können darüber hinaus Abläufe bzw. Prozesse unter Berücksichtigung entsprechender Qualitätsstandards organisieren.

#### **Messtechnik und Regelungssysteme:**

Im Bereich **Sensorik und Aktorik** kennen die Absolventinnen und Absolventen Sensoren, Aktoren sowie deren Ansteuerprinzipien und können für die jeweilige Anwendung geeignete Sensoren und Aktoren auswählen, Sensoren, Aktoren und Stellverfahren mathematisch bzw. anhand von Kennlinien analysieren und diese gemeinsam mit Antrieben und Stellgliedern zur Realisierung von Mess-, Steuerungs- und Regelungsaufgaben einsetzen.

Im Bereich **Messverfahren** kennen die Absolventinnen und Absolventen geeignete Messverfahren für elektrische Größen, Zeit und Frequenz, deren Kenngrößen und Messfehler und können für das jeweilige Einsatzgebiet geeignete Messverfahren auswählen und die erforderlichen Messschaltungen dimensionieren sowie Messergebnisse kommentieren und dokumentieren, Messfehler abschätzen und geeignete Verbesserungsmaßnahmen vorschlagen.

Im Bereich **Signalaufbereitung und –darstellung** kennen die Absolventinnen und Absolventen Verfahren zur Signaldarstellung und -aufbereitung sowie die entsprechenden Funktionseinheiten einer Messkette. Sie können für die jeweilige Anwendung geeignete A/D- und D/A-Wandler, Messverstärker und Filter auswählen, Signalverarbeitungsketten in Verbindung mit Messaufgaben einsetzen, die Auswirkung von A/D- und D/A-Wandlung bewerten, das Verhalten von Messverstärkern und Filtern berechnen bzw. simulieren sowie komplette Signalverarbeitungsketten konfigurieren und für Messaufgaben einsetzen.

Im Bereich **Regelungstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Architekturen von Regelungssystemen sowie deren Beschreibungsformen und Simulationswerkzeuge. Sie können Analog- und Digitalregler dimensionieren und realisieren sowie Regelkreise durch Simulation, Berechnung und Messung analysieren bzw. aufbauen und in Betrieb nehmen.

Im Bereich **Schnittstellen und Bussysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen gebräuchliche Schnittstellenstandards sowie branchenübliche Feldbussysteme und können Geräte mit Hilfe von Standardschnittstellen und Feldbussystemen verbinden und in Betrieb setzen. Sie können Signalverläufe und Protokolle an Schnittstellen und Bussen analysieren, Fehlerzustände erklären sowie Feldbussysteme konzipieren und implementieren.

Im Bereich **Testen und Fehlersuche in Komponenten, Modulen und Systemen** kennen die Absolventinnen und Absolventen Messgeräte und Messmethoden für Test und Fehlersuche in elektronischen Geräten. Sie können gebräuchliche Mess- und Laborgeräte bedienen sowie Test und Fehlersuche in elektronischen Systemen durchführen und normgerecht dokumentieren.

Im Bereich **Betrieb von Geräten und Systemen** verstehen die Absolventinnen und Absolventen die üblichen Darstellungsformen in technischen Dokumentationen und Serviceanleitungen und können mit Hilfe technischer Dokumentationen elektronische Geräte und Systeme in Betrieb nehmen, einfache Servicearbeiten durchführen sowie technische Dokumentationen erstellen.

#### **Digitale Systeme und Computersysteme:**

Im Bereich **Entwurf digitaler Systeme** können die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Verfahren des digitalen Systementwurfs anwenden, Digitalbausteine auswählen und den Entwurf dokumentieren. Sie können digitale Systeme durch Simulation verifizieren und bewerten, unter Verwendung von Entwicklungsplattformen implementieren sowie in Betrieb nehmen und testen.

Im Bereich **Computerarchitekturen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Basisarchitekturen und Kenngrößen moderner Computer und können eine für die jeweilige Anwendung geeignete Computerarchitektur auswählen. Sie können Computerarchitekturen analysieren sowie deren Eignung für spezielle Anwendungsfälle bewerten und vergleichen.

Im Bereich **Embedded Systems** können die Absolventinnen und Absolventen Embedded Systems unter Verwendung von Entwicklungsplattformen als Hardware Software Co-Design realisieren sowie für die jeweilige Anwendung geeignete programmierbare Logikbausteine auswählen, mit Hilfe von Hardwarebeschreibungen konfigurieren und testen.

Im Bereich **Signalverarbeitung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Methoden der digitalen Signalverarbeitung und die Architekturen moderner Signalprozessoren. Sie können für die jeweilige Anwendung geeignete Signalverarbeitungsalgorithmen auswählen und parametrieren, Methoden der Signalverarbeitung durch Simulation analysieren und bewerten sowie Algorithmen der Signalverarbeitung implementieren, testen und optimieren.

Im Bereich **Realisierung und Test von Systemen** können die Absolventinnen und Absolventen Prototypen digitaler Systeme fertigen, in Betrieb nehmen, unter Verwendung von Software-Tools und Messgeräten testen bzw. Fehler lokalisieren und beheben.

#### **Kommunikationssysteme und -netze:**

Im Bereich **Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Beschreibungen von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich, verstehen die grundlegenden Theoreme der Informationstheorie und Übertragungstechnik und können die wesentlichen Verfahren der Codierung, Modulation und Mehrfachausnutzung von Übertragungskanälen erklären. Sie können übertragungstechnische Grundsaltungen dimensionieren, simulieren und messtechnisch überprüfen.

Im Bereich **Hochfrequenztechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen das Frequenzverhalten von aktiven und passiven Bauelementen sowie die Prinzipien der elektromagnetischen Wellenausbreitung und können für die jeweilige Anwendung geeignete übertragungstechnische Komponenten auswählen sowie das Hochfrequenzverhalten messtechnisch erfassen.

Im Bereich **Optische Nachrichtentechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsweise von optoelektronischen Bauelementen und können optoelektronische Signale messtechnisch erfassen sowie für die jeweilige Anwendung geeignete Komponenten auswählen.

Im Bereich **Netzwerke** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wesentlichen Netzwerkkomponenten und können das Prinzip eines Netzwerkprotokolls erklären. Sie können die Signale bzw. Protokolle an den Schnittstellen der in Wechselwirkung stehenden Netzwerkkomponenten hinsichtlich Funktionalität prüfen sowie Anforderungen an Netze definieren, geeignete Komponenten und Protokolle auswählen und die Realisierung planen.

Im Bereich **Netzwerkdienste** kennen die Absolventinnen und Absolventen verschiedene Netzwerkdienste zur Übertragung von Daten-, Audio- und Videoinformationen. Sie können

Netzwerkdienste nach anwendungsspezifischen Kriterien auswählen sowie die Konfigurationsparameter festlegen und die Funktionalität nachweisen.

Im Bereich **Vermittlungssysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundbegriffe der Verkehrstheorie und können die verschiedenen Vermittlungsprinzipien unterscheiden.

Im Bereich **Consumer-Electronics** kennen die Absolventinnen und Absolventen Verfahren zur Bearbeitung von analogen und digitalen Audio-, Bild- und Videosignalen sowie Methoden der Datenkompression und Speicherung und können Algorithmen der Audio-, Bild- und Videoverarbeitung mit Software-Werkzeugen analysieren. Sie können ausgewählte Komponenten einer Signalverarbeitungskette zusammenfügen und anwendungsspezifisch konfigurieren.

Im Bereich **Aufbau und Test von Kommunikationsverbindungen** können die Absolventinnen und Absolventen die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten, Netzwerksystemen und Netzen den geläufigen Standards entsprechend realisieren sowie die praktische Realisierbarkeit von Projekten der Kommunikationstechnik bewerten und die physikalische Vernetzung von Kommunikationssystemen und Netzen standardgerecht planen und projektieren.

#### **Fachspezifische Softwaretechnik:**

Im Bereich **Fachrichtungsspezifische Software** verstehen die Absolventinnen und Absolventen die Funktionalität von Anwendersoftware und können sie zur Lösung von konkreten Aufgabenstellungen einsetzen.

Im Bereich **Betriebssysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wesentlichen Komponenten eines modernen Betriebssystems, verstehen deren Aufgaben und können ein vorgegebenes Betriebssystem nützen, elementare Betriebssystemkomponenten auf ihre Ressourceneffizienz hin evaluieren und elementare Funktionen eines Betriebssystems erstellen.

Im Bereich **Programmiersprachen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Vor- und Nachteile gängiger Programmiersprachen und können die für eine spezifische Aufgabe geeignete wählen. Sie können Grundstrukturen, Befehle, Syntaxregeln und Programmerzeugungsmechanismen einer vorgegebenen Programmiersprache einsetzen, die Funktionalität von Softwaremodulen anhand des Quellcodes nachvollziehen sowie die Regeln von vorgegebenen Programmiersprachen für die Lösung komplexer Aufgaben anwenden.

Im Bereich **Datenbanken** können die Absolventinnen und Absolventen in gängigen Notationsformen erstellte Modelle des Datenbankentwurfs interpretieren, eine Abfragesprache auf Datenbanken anwenden, Datenbankstrukturen hinsichtlich ihrer Integrität bewerten sowie Datenbanklösungen planen und realisieren.

Im Bereich **Softwareentwicklung** kennen und verstehen die Absolventinnen und Absolventen die gängigsten Standardalgorithmen und Datenstrukturen sowie deren Anwendungsbereiche und können relevante Informationen aus Entwickler- und Benutzerdokumentation entnehmen. Sie können Sprachmittel der Objektorientierung einer Programmiersprache auf eine Aufgabenstellung anwenden, fachspezifische Algorithmen auswählen und einsetzen, Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich Laufzeit und Speicherbedarf abschätzen sowie Software nach modernen Vorgehensmodellen entwickeln.

Im Bereich **Hardwarenahe Programmentwicklung** kennen und verstehen die Absolventinnen und Absolventen Strukturen von Mikrocontrollerprogrammen sowie ihr Zusammenwirken innerhalb eines Systems und können Software für Mikrocontroller bzw. -systeme erstellen, in Betrieb nehmen, testen und dokumentieren sowie hardwarenahe Programmteile hinsichtlich Code- und Laufzeiteffizienz evaluieren.

Im Bereich **Web- und Netzwerkprogrammierung** verstehen die Absolventinnen und Absolventen den Unterschied zwischen client- und serverseitigen Technologien und kennen aktuelle Vertreter beider Bereiche. Sie können den Aufbau und das ergonomische Design von Webseiten gestalten, unterschiedliche Authentifizierungsmechanismen hinsichtlich ihrer Eignung für konkrete Aufgabenstellungen bewerten, Teilfunktionalitäten auf geeignete Knoten eines verteilten Systems anordnen, Server einrichten und diese innerhalb eines vorgegebenen Netzwerkes zur Verfügung stellen.

Im Bereich **Datensicherheit** kennen die Absolventinnen und Absolventen die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb von EDV-Anlagen sowie für die Verwendung von personenbezogenen Daten und können Maßnahmen zum Schutz sensibler Daten planen und implementieren. Sie können bestehende Systeme auf Schwachstellen hinsichtlich Datensicherheit und Datenschutz analysieren sowie Methoden der Datensicherung technisch und organisatorisch umsetzen.

**IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage 1.

**V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

**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“, „Wirtschaft und Recht“ und „Naturwissenschaften“.

Siehe Anlage 1.

**6. BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe BGBl. Nr. 37/1989 idgF.

**7. ANGEWANDTE MATHEMATIK**

Siehe Anlage 1 mit folgenden Ergänzungen:

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

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Zahlen und Maße

- mathematische Sachverhalte durch Aussagen präzise formulieren und die Booleschen Verknüpfungen anwenden;
- Dezimalzahlen in Dualzahlen (und umgekehrt) konvertieren.

**Lehrstoff:**

Grundlagen der Mathematik:

Aussagen, Verknüpfungen von Aussagen, Wahrheitstabellen, Zahlensysteme.

Reelle Zahlen:

Dualzahlen, Hexadezimalzahlen; Konversion.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich komplexe Zahlen und Geometrie

die elementaren Rechenoperationen mit komplexen Zahlen durchführen und deren unterschiedliche Darstellungen zur Behandlung elektrischer Netzwerke anwenden.

**Lehrstoff:**

Komplexe Zahlen:

Komponentenform, Polarform, Exponentialform; elementare Operationen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Funktionen

- logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden;
- die Summe von Sinusfunktionen gleicher Frequenz durch eine allgemeine Sinusfunktion darstellen.

**Lehrstoff:**

Addition von trigonometrischen Funktionen, Zeigerdarstellung.

Darstellung von Funktionen:

Logarithmische Skalierungen.

III. Jahrgang:

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Integralrechnung

- die Integralrechnung für die Berechnung von Kenngrößen periodischer Funktionen anwenden.

**Lehrstoff:**

Integralrechnung:

Integralmittelwerte.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Funktionale Zusammenhänge

- Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und anhand von Beispielen veranschaulichen.

Bereich Analysis

- Anfangswertprobleme mit linearen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten lösen und im Besonderen die Lösungsfälle der linearen Schwingungsgleichung mit konstanten Koeffizienten interpretieren;
- partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Funktionale Zusammenhänge

Funktionen mehrerer Variablen:

Darstellung von Funktionen von zwei Variablen.

Bereich Analysis

Lineare Differential- und Differenzgleichungen:

Lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten; elementare Lösungsmethoden.

Funktionen mehrerer Variablen:

Partielle Ableitungen; totales Differential, lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Analysis

- Funktionen in Taylorreihen entwickeln und damit näherungsweise Funktionswerte berechnen;

- periodische Funktionen durch trigonometrische Polynome approximieren und die Fourierkoeffizienten interpretieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Analysis

Funktionenreihen:

Taylorreihen; Fourierreihen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Integralrechnung  
- Integraltransformationen auf Aufgaben des Fachgebietes anwenden.

**Lehrstoff:**

Integraltransformationen:

Original- und Bildbereich (Transformation und inverse Transformation).

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. HARDWAREENTWICKLUNG**

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

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Elektronik  
- die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik erklären, einfache Schaltungen beschreiben und einfache Gleichstromnetzwerke dimensionieren;  
- die grundlegenden Gesetze der kombinatorischen Logik anwenden, das Verhalten digitaler Schaltungen analysieren und einfache Digitalisierungen entwerfen.

Bereich Bauelemente

- die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften elektronischer Bauelemente beschreiben.

Bereich Werkstoffe der Elektronik

- die gängigen Werkstoffe der Elektronik nennen und deren Eigenschaften beurteilen;
- mechanische Komponenten der Elektronik normgerecht darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektronik:

Elektrotechnische Grundgrößen, Gleichstromtechnik, Grundbegriffe des elektrischen Feldes; Grundelemente der kombinatorischen Logik.

Bereich Bauelemente:

Elektromechanische Bauelemente, passive Bauelemente, Datenblätter.

Bereich Werkstoffe der Elektronik:

Werkstoffe, Materialeigenschaften, Bearbeitungsverfahren; technische Zeichnungen.

II. Jahrgang:

### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Grundlagen der Elektronik**

- Grundgrößen und Gesetze des stationären Magnetfeldes erklären und Kenngrößen berechnen;
- das Verhalten von Grundelementen der sequentiellen Logik erklären.

**Bereich Bauelemente**

- das Verhalten von aktiven Bauelementen beschreiben.

**Bereich Grundsaltungen**

- einfache Grundsaltungen der kombinatorischen und sequentiellen Logik angeben und deren Verhalten analysieren.

**Bereich Schaltungsentwicklung**

- Grenz- und Kennwerte in Datenblättern interpretieren und im Schaltungsdesign anwenden.

**Bereich Schaltungsanalyse und -simulation**

- Gleichstromnetzwerke unter der Verwendung von Software-Tools analysieren;
- digitale Grundelemente funktional simulieren.

**Bereich Printed-Circuit Board Design**

- mit geeigneten Software-Werkzeugen für gegebene Schaltungen ein PCB-Layout unter Verwendung von Standard-Bibliotheken erstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Grundlagen der Elektronik:**

Magnetisches Feld, Schaltverhalten von Induktivitäten und Kapazitäten; Grundelemente der sequenziellen Logik.

**Bereich Bauelemente:**

Grundfunktion von Transistoren.

**Bereich Grundsaltungen:**

Digitale Grundsaltungen.

**Bereich Schaltungsentwicklung:**

Grundlagen der elektrischen und thermischen Dimensionierung.

**Bereich Schaltungsanalyse und -simulation:**

DC-Analyse; Gatter, Speicherelemente.

**Bereich Printed-Circuit Board Design:**

PCB-Tools.

### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Grundlagen der Elektronik**

- Grundgesetze der Elektrotechnik anwenden und das Verhalten einfacher Schaltungen damit begründen;
- die Grundgesetze der Digitaltechnik zur Untersuchung von einfachen Schaltungen anwenden.

**Bereich Bauelemente**

- die wichtigsten Kenngrößen und Grenzwerte von Logikfamilien erklären.

**Bereich Grundsaltungen**

- einfache Grundsaltungen der kombinatorischen und sequentiellen Logik angeben und deren Verhalten analysieren.

**Bereich Schaltungsentwicklung**

- die Funktionsweise von OPV-Schaltungen erklären und einfache Anwendungen dimensionieren.

**Bereich Schaltungsanalyse und -simulation**

- lineare und passive Wechselstromnetzwerke unter Verwendung von Software-Tools analysieren;
- digitale Grundsaltungen funktional simulieren.

**Bereich Printed-Circuit Board Design**

- mit geeigneten Software-Werkzeugen für gegebene Schaltungen ein PCB-Layout unter Verwendung von selbst erstellten Elementen entwickeln.

**Bereich Werkstoffe der Elektronik**

- Technologien zur Fertigung elektronischer Bauelemente beschreiben.

**Lehrstoff:**

**Bereich Grundlagen der Elektronik:**

Wechselstromtechnik, Bodediagramm; Beschreibung von Schaltwerken.

**Bereich Bauelemente:**

Logikfamilien.

**Bereich Grundsaltungen:**

Digitale Grundsaltungen.

**Bereich Schaltungsentwicklung:**

OPV-Grundsaltungen.

**Bereich Schaltungsanalyse und –simulation:**

AC-Analyse; Logische Schaltkreise.

**Bereich Printed-Circuit Board Design:**

Erstellung von Bibliothekselementen für PCB-Tools.

**Bereich Werkstoffe der Elektronik:**

Fertigungsverfahren der Elektronik.

**III. Jahrgang:**

**5. Semester – Kompetenzmodul 5:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Bauelemente**

- die prinzipielle Funktionsweise und Eigenschaften von Transistoren und spezieller elektromechanischer Bauelemente erklären.

**Bereich Grundsaltungen**

- einfache elektronische Grundsaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen dimensionieren.

**Bereich Schaltungsentwicklung**

- für eine vorgegebene Aufgabenstellung geeignete Bauelemente anhand von Datenblättern auswählen.

**Bereich Schaltungsanalyse und -simulation**

- analoge Grundsaltungen simulieren und Ergebnisse interpretieren.

**Bereich Printed-Circuit Board Design**

- mit geeigneten Software-Werkzeugen für selbst entwickelte Schaltungen ein PCB-Layout entwickeln.

**Lehrstoff:**

**Bereich Bauelemente:**

Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren, optoelektronische Bauelemente.

**Bereich Grundsaltungen:**

Elektronische Schalter, Kippschaltungen, Verstärkergrundsaltungen.

**Bereich Schaltungsentwicklung:**

Auswahl von Bauelementen.

**Bereich Schaltungsanalyse und –simulation:**

Arbeitspunktanalyse und Zeitbereichssimulation von Grundsaltungen.

Bereich Printed-Circuit Board Design:

Entwurf von Layouts.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauelemente

- die Funktionsweise von grundlegenden integrierten Bauelementen erklären und deren reale Eigenschaften mit Kenngrößen und Grenzwerten beschreiben.

Bereich Grundsaltungen

- Zeit- und Frequenzverhalten von Grundsaltungen analysieren.

Bereich Schaltungsentwicklung

- die Funktionsweise von OPV-Schaltungen erklären und einfache Anwendungen dimensionieren;
- Baugruppen durch Verknüpfung von Grundsaltungen entwerfen.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation

- analoge Baugruppen simulieren und Ergebnisse interpretieren.

Bereich Printed-Circuit Board Design

- Layouts planen und realisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Bauelemente:

Spannungsregler, realer Operationsverstärker, elektroakustische Wandler, Übertrager, Quarze.

Bereich Grundsaltungen:

Spezialverstärker, Spannungs- und Stromquellen.

Bereich Schaltungsentwicklung:

OPV-Grundsaltungen, elektronische Baugruppen.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation:

Frequenzbereichs- und Toleranzanalyse von Grundsaltungen, Simulation von Baugruppen.

Bereich Printed-Circuit Board Design:

Optimieren von Layouts.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauelemente

- die grundsätzliche Funktionsweise und die Eigenschaften von leistungselektronischen Bauelementen erklären.

Bereich Grundsaltungen

- die Funktionsprinzipien von Schaltwandlern und Leistungselektronik-Interfaces erklären;
- für eine spezifische Anwendung eine geeignete Schaltung auswählen und dimensionieren.

Bereich Schaltungsentwicklung

- leistungselektronische Schaltungsmodule einer Spezifikation entsprechend zu einer komplexeren Einheit zusammenführen und hinsichtlich ihrer spezifizierten Funktion bewerten.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation

- Schaltungsmodule simulieren und hinsichtlich ihrer realen Eigenschaften bewerten.

Bereich Printed-Circuit Board Design

- Konstruktionsrichtlinien anwenden und Layouts optimieren.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung

- Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements beschreiben;
- Projektaufgaben analysieren, auswerten und darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Bauelemente:

Leistungshalbleiter, thermische Dimensionierung.

Bereich Grundsaltungen:

H-Brücke, Schaltwandler.

Bereich Schaltungsentwicklung:

Dimensionierung von leistungselektronischen Baugruppen.

Bereich Schaltungsanalyse und –simulation:

Analyse und Simulation von leistungselektronischen Baugruppen.

Bereich Printed-Circuit Board Design:

Signalintegrität.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung:

Projektmanagementkonzepte, Phasenmodell und Methoden.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bauelemente

- anwendungsspezifische integrierte Schaltungen konfigurieren.

Bereich Grundsaltungen

- die grundsätzlichen Eigenschaften, Funktionsprinzipien und Einsatzgebiete von Oszillatoren erklären.

Bereich Schaltungsentwicklung

- die Wechselwirkung von Schaltungsmodulen analysieren und bewerten.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation

- die Spezifikationen von HF-Schaltungsmodulen interpretieren.

Bereich Printed-Circuit Board Design

- Layouts in Hinblick auf EMV-Kriterien beurteilen und optimieren.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung

- Projektabwicklung mit geeigneten Methoden und Werkzeugen planen sowie eine geeignete Projektorganisationsform ableiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Bauelemente:

Integrierte Schaltungen.

Bereich Grundsaltungen:

Filter, Oszillatoren, Phase-Locked Loop.

Bereich Schaltungsentwicklung:

Dimensionierung von Oszillatoren.

Bereich Schaltungsanalyse und –simulation:

Analyse und Simulation von HF-Baugruppen.

Bereich Printed-Circuit Board Design:

Elektromagnetische Verträglichkeit.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung:

Werkzeuge und Dokumente im PM-Prozess, Projektplanung, -durchführung und –dokumentation.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

## 9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Schaltungsentwicklung

- elektronische Systeme nach gegebenen Spezifikationen entwickeln.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation

- verschiedene Methoden zur Analyse elektronischer Systeme auswählen und anwenden.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung

- Abläufe bzw. Prozesse unter Berücksichtigung bestimmter Qualitätsstandards organisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Schaltungsentwicklung:

Dimensionierung und Interfacing elektronischer Systeme.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation:

Schaltungsbeschreibungen, Analyseverfahren und Simulationswerkzeuge für elektronische Systeme.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung:

Verfahren und Standards der Qualitätssicherung.

## 10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Schaltungsentwicklung

- elektronische Systeme nach gegebenen Spezifikationen entwickeln.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation

- verschiedene Methoden zur Analyse elektronischer Systeme anwenden und deren Ergebnisse bewerten.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung

- Abläufe bzw. Prozesse unter Berücksichtigung bestimmter Qualitätsstandards organisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Schaltungsentwicklung:

Technische Dokumentation elektronischer Systeme.

Bereich Schaltungsanalyse und -simulation:

Interpretation der Systemsimulationen.

Bereich Projektmanagement und Qualitätssicherung:

Qualitätssicherung anhand ausgewählter Beispiele.

## 2. MESSTECHNIK UND REGELUNGSSYSTEME

## II. Jahrgang:

## 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Sensorik und Aktorik

- für die jeweilige Anwendung geeignete Sensoren und deren Ansteuerprinzipien auswählen.

Bereich Messverfahren

- geeignete Messverfahren für elektrische Größen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Sensorik und Aktorik:

Messung nichtelektrischer Größen.

Bereich Messverfahren:

Strom-, Spannungs-, Impedanz- und Leistungsmessung.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Messverfahren

- für das jeweilige Einsatzgebiet geeignete Messverfahren auswählen und die erforderlichen Messschaltungen dimensionieren.

Bereich Signalaufbereitung und -darstellung

- wichtige Signalkennwerte interpretieren sowie die Funktionseinheiten einer Messkette auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Messverfahren:

Strom-, Spannungs-, Impedanz- und Leistungsmessung.

Bereich Signalaufbereitung und -darstellung:

Signalkennwerte.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Sensorik und Aktorik

- geeignete Aktoren für die jeweilige Anwendung auswählen.

Bereich Messverfahren

- geeignete Messverfahren für Zeit und Frequenz auswählen sowie deren Kenngrößen und Messfehler beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Sensorik und Aktorik:

Betriebsverhalten von Elektromotoren.

Bereich Messverfahren:

Frequenz- und Zeitmessung; Messfehler, statistische Kenngrößen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Messverfahren

- für das jeweilige Einsatzgebiet geeignete Messverfahren auswählen und die erforderlichen Messschaltungen dimensionieren.

Bereich Signalaufbereitung und -darstellung

- für die jeweilige Anwendung geeignete Konverter und Messverstärker auswählen sowie Signalverarbeitungsketten in Verbindung mit Messaufgaben konzipieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Messverfahren:

Frequenz- und Zeitmessung.

Bereich Signalaufbereitung und -darstellung:

A/D- und D/A-Umsetzer, Messverstärker.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Sensorik und Aktorik
- Aktoren und deren Ansteuerprinzipien auswählen.
- Bereich Signalaufbereitung und -darstellung
- Verfahren zur Signaldarstellung und –aufbereitung anwenden.
- Bereich Schnittstellen und Bussysteme
- gebräuchliche Schnittstellenstandards und branchenübliche Feldbussysteme anhand ihrer Eigenschaften bewerten.

**Lehrstoff:**

- Bereich Sensorik und Aktorik:
- Ansteuermechanismen, Stellglieder.
- Bereich Signalaufbereitung und -darstellung:
- Signal- und Systembeschreibungen.
- Bereich Schnittstellen und Bussysteme:
- Standardschnittstellen, Feldbusse.

## 8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Signalaufbereitung und -darstellung
- ausgewählte Filter für Signalverarbeitungsketten in Verbindung mit Messaufgaben dimensionieren.
- Bereich Regelungstechnik
- Methoden zur Modellierung von Regelstrecken anwenden.

**Lehrstoff:**

- Bereich Signalaufbereitung und -darstellung:
- Filter.
- Bereich Regelungstechnik:
- Modellierung von Regelstrecken.

## V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

## 9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Regelungstechnik
- Simulationswerkzeuge zur Analyse von Regelkreisen einsetzen;
  - Analog- und Digitalregler dimensionieren.

**Lehrstoff:**

- Bereich Regelungstechnik:
- Simulation, Reglertypen, Regelkreis.

## 10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Signalaufbereitung und -darstellung
- den Leistungsumfang von computergestützten Messsystemen bewerten und diese konzipieren.

**Lehrstoff:**

- Bereich Signalaufbereitung und -darstellung:

Computerunterstützte Messsysteme.

### 3. DIGITALE SYSTEME UND COMPUTERSYSTEME

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Entwurf digitaler Systeme**
- die verschiedenen Kategorien von Schaltwerken erklären und in Form von Diagrammen spezifizieren.
- Bereich Computerarchitekturen**
- das Prinzip einer Mikrocontrollerarchitektur und die wesentlichen Schritte der Befehlsausführung erklären.
- Bereich Embedded Systems**
- kombinatorische Systeme mit Hilfe einer Hardwarebeschreibungssprache spezifizieren und simulieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Entwurf digitaler Systeme:

Synchrone und asynchrone Schaltwerke.

Bereich Computerarchitekturen:

Aufbau und Arbeitsweise eines Mikrocontrollers.

Bereich Embedded Systems:

Grundbegriffe von Hardwarebeschreibungssprachen und Simulationstools.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Entwurf digitaler Systeme**
- Schaltwerke entwerfen und in programmierbaren Logikbausteinen implementieren.
- Bereich Computerarchitekturen**
- das Programmiermodell eines Mikrocontrollers erklären und einfache Programme entwickeln.
- Bereich Embedded Systems**
- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Zahlendarstellungen im Dualsystem und die Basisalgorithmen der Dualarithmetik erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Entwurf digitaler Systeme:

Architekturen von digitalen Logikbausteinen.

Bereich Computerarchitekturen:

Befehlsarchitektur und Software-Tools.

Bereich Embedded Systems:

Kombinatorische Rechenschaltungen und Spezifikation mittels einer Hardwarebeschreibungssprache.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Entwurf digitaler Systeme**
- den Unterschied zwischen einer Struktur- und einer Verhaltensbeschreibungssprache erklären.

**Bereich Computerarchitekturen**

- die Funktionsweise von I/O-Komponenten erklären.

**Bereich Embedded Systems**

- Programme für einen Mikrocontroller in einer höheren Programmiersprache entwickeln, testen und dokumentieren.

**Bereich Signalverarbeitung**

- digitale Signale analysieren und Basisoperationen der digitalen Signalverarbeitung anwenden.

**Lehrstoff:****Bereich Entwurf digitaler Systeme:**

- Spezifikation und Darstellung von digitalen Systemen.

**Bereich Computerarchitekturen:**

- Peripheriekomponenten.

**Bereich Embedded Systems:**

- Entwicklung von Mikrocontrollerprogrammen, Interrupt-Service-Routinen.

**Bereich Signalverarbeitung:**

- Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich, Grundoperatoren der digitalen Signalverarbeitung.

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

- Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Entwurf digitaler Systeme**

- das Prinzip des hierarchischen Systementwurfs anwenden.

**Bereich Computerarchitekturen**

- das Hardware-Software-Interface von Standardschnittstellen erklären.

**Bereich Embedded Systems**

- Interface-Programme für einen Mikrocontroller erstellen und testen.

**Bereich Signalverarbeitung**

- digitale Systeme zur Signalerzeugung und Filterung beschreiben sowie deren Funktionsweise erklären.

**Lehrstoff:****Bereich Entwurf digitaler Systeme:**

- Partitionierung digitaler Systeme, Anwendung von Komponenten und Bibliotheksmodulen.

**Bereich Computerarchitekturen:**

- Prozessorschnittstellen.

**Bereich Embedded Systems:**

- Entwicklung von Mikrocontroller-Programmen mit Peripheriefunktionen.

**Bereich Signalverarbeitung**

- Linear-zeitinvariante zeitdiskrete Systeme und deren Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich.

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

- Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Entwurf digitaler Systeme**

- komplexe digitale Systeme in Form eines Top-Down-Designs entwickeln.

**Bereich Computerarchitekturen**

- Architekturen zur Optimierung der Leistungsfähigkeit spezieller Anwendungen beschreiben und deren Funktionsweise erklären.

**Bereich Embedded Systems**

- die Aufgaben und Funktionsweise von Echtzeitbetriebssystemen erklären.

Bereich Signalverarbeitung

- Signalprozessor-Architekturen erklären und Basisalgorithmen der digitalen Signalverarbeitung implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Entwurf digitaler Systeme:

- Realisierung eines digitalen Systems ausgehend von einer Verhaltensbeschreibung.

Bereich Computerarchitekturen:

- Anwendungsspezifische Prozessorarchitekturen.

Bereich Embedded Systems:

- Betriebssysteme für Embedded Systems, Echtzeitverarbeitung.

Bereich Signalverarbeitung:

- Ausgewählte Beispiele der digitalen Signalverarbeitung und deren Realisierung mittels Signalprozessoren.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Entwurf digitaler Systeme

- komplexe digitale Systeme mit Hilfe von Softwaretools optimieren.

Bereich Computerarchitekturen

- Architekturen für spezielle Anwendungen anhand einer Spezifikation auswählen.

Bereich Embedded Systems

- ein Echtzeitbetriebssystem für spezielle Anwendungen konfigurieren.

Bereich Signalverarbeitung

- Implementierungen von Algorithmen analysieren und testen.

**Lehrstoff:**

Bereich Entwurf digitaler Systeme:

- Analysetools.

Bereich Computerarchitekturen:

- Anwendungsspezifische Prozessorarchitekturen.

Bereich Embedded Systems:

- Echtzeitbetriebssysteme.

Bereich Signalverarbeitung:

- Analyse- und Testverfahren.

#### 4. KOMMUNIKATIONSSYSTEME UND –NETZE

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Netzwerke

- die wesentlichen Netzwerkkomponenten unterscheiden und deren Funktion erklären.

Bereich Netzwerkdienste

- verschiedene Netzwerkdienste zur Übertragung von Daten-, Audio- und Videoinformationen benennen.

Bereich Consumer-Electronics

- Verfahren zur Bearbeitung von analogen und digitalen Audio-, Bild- und Videosignalen und Methoden der Datenkompression und -speicherung auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Netzwerke:

Grundlagen und Aufgaben von Protokollen und Netzwerkkomponenten.

Bereich Netzwerkdienste:

Funktion von Netzwerkdiensten.

Bereich Consumer-Electronics:

Grundlagen und Verfahren der Audio- und Videotechnik.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Optische Nachrichtentechnik

- die Funktionsweise und Kennwerte von optischen Übertragungsstrecken beschreiben.

Bereich Netzwerke

- das Prinzip der wichtigsten Netzwerkprotokolle erklären.

Bereich Netzwerkdienste

- Netzwerkdienste nach anwendungsspezifischen Kriterien auswählen.

Bereich Vermittlungssysteme

- die verschiedenen Vermittlungsprinzipien unterscheiden.

**Lehrstoff:**

Bereich Optische Nachrichtentechnik:

Sende- und Empfangselemente, Lichtwellenleiter, aktive und passive optische Elemente.

Bereich Netzwerke:

Netzwerkprotokolle.

Bereich Netzwerkdienste:

Ausgewählte Netzwerkdienste.

Bereich Vermittlungssysteme:

Vermittlungsprinzipien.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik

- die Grundlagen der Informationstheorie erklären und in der Quellcodierung anwenden;
- die Beschreibungen von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich erklären.

Bereich Hochfrequenztechnik

- die Grundlagen der HF-Technik und deren Anwendungen erklären.

Bereich Netzwerke

- die Signale bzw. Protokolle an den Schnittstellen der in Wechselwirkung stehenden Netzwerkkomponenten hinsichtlich Funktionalität prüfen.

Bereich Netzwerkdienste

- Netzwerkkomponenten für Netzwerkdienste nach anwendungsspezifischen Kriterien auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik:

Grundbegriffe der Informationstheorie, Quellcodierung; Zeit- und Frequenzdarstellung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen.

Bereich Hochfrequenztechnik:

HF-Bauelemente, Leitungen; Sende- und Empfangskonzepte.

Bereich Netzwerke:

Protokollanalyse.

Bereich Netzwerkdienste:

Kommunikationstechnische Dienste.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik

- Verfahren zur Fehlererkennung und –korrektur benennen;
- die wesentlichen Eigenschaften der Modulationsverfahren und deren Vor- und Nachteile erklären.

Bereich Hochfrequenztechnik

- die Prinzipien der elektromagnetischen Wellenausbreitung benennen.

Bereich Netzwerke

- Anforderungen an Netze definieren, geeignete Komponenten und Protokolle auswählen und die Realisierung planen.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik:

Kanalcodierung; Modulationsverfahren.

Bereich Hochfrequenztechnik:

Antennen und Freiraumausbreitung.

Bereich Netzwerke:

Konfiguration von Netzwerkkomponenten.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik

- die wesentlichen Verfahren der Codierung, Modulation und Mehrfachausnutzung von Übertragungskanälen erklären.

Bereich Hochfrequenztechnik

- für die jeweilige Anwendung geeignete übertragungstechnische Komponenten auswählen sowie das Hochfrequenzverhalten messtechnisch erfassen.

Bereich Optische Nachrichtentechnik

- optoelektronische Signale messtechnisch erfassen, die Ergebnisse interpretieren und entsprechend der Anwendung bewerten.

Bereich Netzwerkdienste

- Netzwerkkomponenten für die Anwendung der Netzwerkdienste konfigurieren.

Bereich Vermittlungssysteme

- ein Anforderungsprofil für ein Vermittlungssystem erstellen.

Bereich Consumer-Electronics

- ausgewählte Komponenten einer Signalverarbeitungskette zusammenfügen und anwendungsspezifisch konfigurieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik:

Quell- und Kanalcodierungs-Verfahren, Übertragungskanäle, Modulations- und Demodulations-Verfahren, Multiplexverfahren.

Bereich Hochfrequenztechnik:

Messtechnik, elektromagnetische Verträglichkeit.

Bereich Optische Nachrichtentechnik:

Optische Messtechnik.

Bereich Netzwerkdienste:

Implementierung und Anwendung von Netzwerkdiensten.

Bereich Vermittlungssysteme:

Architektur eines Vermittlungssystems.

Bereich Consumer-Electronics:

Systeme der Unterhaltungselektronik.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Vermittlungssysteme

- ein Vermittlungssystem nach Verbindungsaufbauzeit, Sicherheit und Kosten beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Vermittlungssysteme:

Aktuelle Vermittlungssysteme.

## 5. FACHSPEZIFISCHE SOFTWARETECHNIK

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

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fachrichtungsspezifische Software

- die Funktionalität von Anwendersoftware verstehen und sie zur Lösung von konkreten Aufgabenstellungen einsetzen.

Bereich Programmiersprachen

- die Aufgaben und Prinzipien von Programmiersprachen erklären und deren Anwendungsbereiche nennen;

- die Grundstrukturen, Befehle, Syntaxregeln und Programmerzeugungsmechanismen einer vorgegebenen Programmiersprache einsetzen.

Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung

- Standardfunktionen aus Bibliotheken und Standardfunktionen in Anwendungen integrieren und relevante Informationen aus Entwickler- und Benutzerdokumentationen entnehmen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fachrichtungsspezifische Software:

Office-Programme, fachspezifische Werkzeuge.

Bereich Programmiersprachen:

Syntaxregeln, Sprachkonzepte.

Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung:

Entwicklungsumgebung, Bibliotheken, Standardalgorithmen, Softwaredokumentation.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Programmiersprachen**

- vorgegebene Funktionalitäten strukturieren bzw. anhand eines Quellcodes nachvollziehen und analysieren.

**Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung**

- Basisfunktionen implementieren und testen;
- Entwickler- und Benutzerdokumentation erstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Programmiersprachen:**

Programm- und Datenstrukturen.

**Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung:**

Basisalgorithmen, Systemdokumentation.

**4. Semester – Kompetenzmodul 4:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Betriebssysteme**

- vorgegebene systemnahe Befehle verwenden.

**Bereich Programmiersprachen**

- Datenstrukturen definieren, anwenden und speichern.

**Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung**

- strukturierte Mikrocontrollerprogramme erstellen.

**Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung**

- einfache Webseiten erstellen und benutzerfreundlich gestalten.

**Lehrstoff:****Bereich Betriebssysteme:**

Anwendung von Systemsoftware.

**Bereich Programmiersprachen:**

Datenstrukturen, Dateiverwaltung.

**Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung:**

Mikrocontroller Programmierung, wiederverwendbare Module.

**Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung:**

Statische HTML-Seiten, Grafikformate, CSS.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Betriebssysteme**

- die wesentlichen Komponenten eines modernen Betriebssystems nutzen;
- für Client und Server ein Betriebssystem sowie die wesentlichen Dienste installieren und konfigurieren.

**Bereich Programmiersprachen**

- die Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung erklären und verstehen.

**Bereich Softwareentwicklung**

- eine objektorientierte Programmiersprache zur Lösung einer konkreten Aufgabenstellung anwenden.

**Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung**

- modular aufgebaute Mikrocontrollerprogramme zur Ansteuerung von Peripheriekomponenten erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Betriebssysteme:

Architektur von Betriebssystemen.

Bereich Programmiersprachen:

Grundzüge einer objektorientierten Programmiersprache.

Bereich Softwareentwicklung:

Objektorientierte Programmentwicklung, graphisches User-Interface.

Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung:

Software zur Ansteuerung von Peripheriekomponenten; Ereignissteuerung.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Programmiersprachen

- Klassen bilden, definieren und vererben.

Bereich Softwareentwicklung

- fachspezifische Algorithmen auswählen und einsetzen sowie Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich Laufzeit und Speicherbedarf abschätzen.

Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung

- Software für Mikrocontroller bzw. -systeme erstellen, in Betrieb nehmen, testen und dokumentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Programmiersprachen:

Weiterführende Grundlagen einer objektorientierten Programmiersprache.

Bereich Softwareentwicklung:

Fachspezifische Algorithmen.

Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung:

Schnittstellenkommunikation zwischen Systemen, Datenerfassung.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Betriebssysteme

- Betriebssysteme und Dienste für spezielle Aufgabenbereiche auswählen, installieren und konfigurieren.

Bereich Softwareentwicklung

- Methoden des Softwareengineering anwenden.

Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung

- Programmierung für echtzeitnahe Steuerungen einsetzen;  
- hardwarenahe Programmteile hinsichtlich Code- und Laufzeiteffizienz testen und evaluieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Betriebssysteme:

Betriebssystemkomponenten.

Bereich Softwareentwicklung:

Vorgehensmodelle; Konfigurationsmanagement; Validierung.

Bereich Hardwarenahe Programmentwicklung:

Programmierung von Echtzeitsystemen.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Betriebssysteme**

- Benutzer, deren Rechte und die Peripherie verwalten sowie Client bzw. Server in einem Netz konfigurieren.

**Bereich Softwareentwicklung**

- Programmiersprachen für die Lösung fachspezifischer Aufgaben anwenden.

**Bereich Datenbanken**

- Modelle des Datenbankentwurfs interpretieren sowie Datenbanken abfragen, planen und realisieren.

**Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung**

- client- und serverseitige Technologien einsetzen.

**Lehrstoff:****Bereich Betriebssysteme:**

Betriebssystemdienste.

**Bereich Softwareentwicklung:**

Einsatz adäquater Programmiersprachen für fachspezifische Aufgabenstellungen.

**Bereich Datenbanken:**

Gängige Notationsformen, Strukturen, Entwurf, Implementierung, Abfragesprachen.

**Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung:**

Client-Server-Architektur.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Betriebssysteme**

- Betriebssystemkomponenten programmieren und bedienen;

**Bereich Softwareentwicklung**

- Programmiersprachen für die Lösung komplexer Aufgaben anwenden;
- fachspezifische Algorithmen in Embedded Systems implementieren;
- Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich Laufzeit und Speicherbedarf bewerten.

**Lehrstoff:****Bereich Betriebssysteme:**

Entwicklung von Prozessen und Threads; Systemprogrammierung.

**Bereich Softwareentwicklung:**

Komplexe fachspezifische Aufgabenstellungen, Software für Embedded Systems, Software-Entwicklungsprozesse, konstruktive Qualitätssicherungsmaßnahmen.

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung**

- unterschiedliche Sicherheitsmechanismen bewerten und deren Funktionalitäten einrichten.

**Bereich Datensicherheit**

- die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb von EDV-Anlagen und für die Verwendung von personenbezogenen Daten einhalten;
- Maßnahmen zum Schutz sensibler Daten planen und implementieren;

- bestehende Systeme auf Schwachstellen untersuchen sowie Daten sichern.

**Lehrstoff:**

Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung:

Authentifizierungsverfahren; Security.

Bereich Datensicherheit:

Datenschutz, Rechtsgrundlagen, Sicherungsmethoden, Schutz vor Datenmissbrauch und Datenverlust.

## 6. LABORATORIUM

**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.

III. Jahrgang:

5. und 6. Semester – Kompetenzmodule 5 und 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Hardwareentwicklung

- die prinzipielle Funktionsweise elektronischer Bauelemente erklären und deren Eigenschaften nutzen;
- die Bauteile einfacher Schaltungen unter Beachtung relevanter Kriterien dimensionieren sowie elektronische Bauelemente unter Verwendung von Datenblättern auswählen, in Betrieb nehmen und messtechnisch analysieren;
- das Verhalten elektronischer Grundschaltungen und ihre typischen Anwendungsgebiete bewerten.

Bereich Messtechnik und Regelungssysteme

- gebräuchliche Mess- und Laborgeräte bedienen sowie Test- und Fehlersuche in einfachen elektronischen Schaltungen durchführen und normgerecht dokumentieren;
- mit Hilfe technischer Dokumentationen einfache elektronische Geräte und Systeme bedienen.

**Lehrstoff:**

Übungen in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Prototypenbau elektronischer Systeme“.

IV. Jahrgang:

7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Hardwareentwicklung

- die Funktionsweise elektronischer Baugruppen erklären und deren Eigenschaften nutzen und Schaltungen dimensionieren und messtechnisch verifizieren.

Bereich Messtechnik und Regelungssysteme

- Messgeräte und Messmethoden für Test- und Fehlersuche in elektronischen Geräten auswählen;
- komplexere Mess- und Laborgeräte bedienen;
- Analyse, Test- und Fehlersuche in elektronischen Systemen durchführen und normgerecht dokumentieren;
- die üblichen Darstellungsformen in technischen Dokumentationen und Serviceanleitungen anwenden;

- mit Hilfe technischer Dokumentationen elektronische Geräte und Systeme bedienen.

#### Bereich Digitale Systeme und Computersysteme

- Prototypen digitaler Systeme entwickeln, unter Verwendung von Software-Tools und Messgeräten testen bzw. Fehler lokalisieren und beheben;
- Embedded Systems unter Verwendung von Entwicklungsplattformen als Hardware Software Co-Design realisieren;
- für die jeweilige Anwendung geeignete programmierbare Logikbausteine auswählen sowie mit Hilfe von Hardwarebeschreibungen konfigurieren und testen.

#### Bereich Kommunikationssysteme und Netze

- die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten, Netzwerksystemen und Netzen den geläufigen Standards entsprechend planen und realisieren.

#### **Lehrstoff:**

Übungen und Projekte in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Prototypenbau elektronischer Systeme“.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. und 10. Semester:

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

Die Schülerinnen und Schüler können die erworbenen Kompetenzen aus den Pflichtgegenständen Hardwareentwicklung, Messtechnik und Regelungssysteme, Digitale Systeme und Computersysteme sowie Kommunikationssysteme und –netze bzw. Fachspezifische Softwaretechnik nutzen, um fächerübergreifende Aufgabestellungen mit komplexen Anforderungen zu lösen.

#### **Lehrstoff:**

Übungen und Projekte auch gegenstandsübergreifend in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen.

## 7. PROTOTYPENBAU ELEKTRONISCHER SYSTEME

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

Die Schülerinnen und Schüler können

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

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

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

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen, Systemen und Kommunikationsverbindungen; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten (I. bis III. Jahrgang) und Werkstättenlaboratorien (III. und IV. Jahrgang).

I. Jahrgang (1. und 2 Semester):

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Hardwareentwicklung

- geeignete Werkstoffe für die Fertigung von elektronischen Komponenten auswählen und bearbeiten sowie mechanische Komponenten fertigen;
- elektromechanische und elektronische Bauelemente erkennen und deren Funktion beschreiben;
- Grundsaltungen der Elektrotechnik und Elektronik als Prototyp aufbauen;
- einfache Elektroinstallationen durchführen und in Betrieb nehmen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Hardwareentwicklung:

Werkstätte „Mechanische Grundausbildung“ (manuelle Fertigkeiten der Werkstoffbearbeitung; maschinelle Bearbeitung von fachspezifischen Werkstoffen).

Werkstätte „Kunststofftechnik“ (manuelle, maschinelle und thermische Be- und Verarbeitung von Kunststoffen).

Werkstätte „Verbindungstechnik 1“ (Verbindungstechniken der Elektrotechnik und Elektronik; Aufbau, Anschluss und Inbetriebnahme von elektrischen Betriebsmitteln).

Werkstätte „Leiterplattenfertigung 1“ (prototypische mechanische und chemische Fertigung von Leiterplatten).

Werkstätte „Baugruppenfertigung 1“ (Bauformen und Kennzeichnung von elektronischen Bauelementen, Aufbau und Messung von Grundschaltungen).

## II. Jahrgang:

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

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

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

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Hardwareentwicklung

- elektronische Bauelemente unter Verwendung von Datenblättern auswählen, in Schaltungen einbauen und in Betrieb nehmen;
- elektrische Anlagen unter Verwendung von fach einschlägigen Normen und Vorschriften in Betrieb nehmen;
- Fertigungstechniken zur Herstellung elektronischer Baugruppen anwenden;
- die Qualität systemrelevanter Komponenten und Verbindungstechniken messen und bewerten.

#### Bereich Digitale Systeme und Computersysteme

- Prototypen digitaler Baugruppen fertigen und in Betrieb nehmen;
- Computersysteme konfektionieren und in Betrieb nehmen.

#### **Lehrstoff:**

#### Bereich Hardwareentwicklung:

Werkstätte „Verbindungstechnik 2“ (Konfektionierung von Verbindungen in Systemen; Sicherheit in elektrischen Anlagen).

Werkstätte „Leiterplattenfertigung 2“ (computerunterstützte Fertigung von Leiterplatten; visuelle und elektrische Prüfung).

Werkstätte „SMD-Technik“ (kennlernen von SMD-Bauteilen und SMD-Baugruppen; Verarbeitungs- und Reparaturtechniken).

Werkstätte „Baugruppenfertigung 2“ (Aufbau, Inbetriebnahme und Reparatur von elektronischen Schaltungen und Baugruppen).

#### Bereich Digitale Systeme und Computersysteme:

Werkstätte „Computertechnik 1“ (Konfektionierung und Inbetriebnahme von Computersystemen; Konfiguration von Computerkomponenten).

Werkstätte „Digitaltechnik 1“ (Messung und Fehlersuche an Logikbausteinen und in einfachen Logikschaltungen).

## 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 Hardwareentwicklung

- elektronische Schaltungen nach gegebenen Schaltplänen aufbauen und in Betrieb nehmen;
- komplexe Fertigungstechniken zur Herstellung elektronischer Geräte anwenden.

#### Bereich Digitale Systeme und Computersysteme

- Prototypen digitaler Systeme fertigen, in Betrieb nehmen und testen.

#### Bereich Kommunikationssysteme und -netze

- die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten und einfachen Systemen realisieren;
- Schnittstellen und Datenübertragungseinrichtungen anwenden und Fehleranalysen durchführen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Hardwareentwicklung:

Werkstätte „Gerätebau“ (Fertigung, Zusammenbau und Inbetriebnahme von Geräten und Systemen; Frontplattenfertigung).

Werkstättenlaboratorium „Gerätebau“ (Fertigung, Zusammenbau und Inbetriebnahme von Geräten und Systemen; Frontplattenfertigung; Protokollierung).

Werkstätte „Consumer-Electronics“ (Aufbau, Inbetriebnahme, Prüfung und Reparatur von elektronischen Baugruppen).

Werkstättenlaboratorium „Messtechnik 1“ (Auswahl und Anwendung geeigneter Messgeräte).

##### Bereich Digitale Systeme und Computersysteme:

Werkstätte „Computertechnik 2“ (Schnittstellen; Datenübertragungseinrichtungen; Fehleranalyse).

Werkstättenlaboratorium „Computertechnik“ (Schnittstellen; Datenübertragungseinrichtungen; Fehleranalyse; Protokollierung).

Werkstätte „Digitaltechnik 2“ (Messung und Fehlersuche in Logikschaltungen).

Werkstättenlaboratorium „Digitaltechnik 1“ (Messung und Fehlersuche in Logikschaltungen; Protokollierung).

##### Bereich Kommunikationssysteme und -netze:

Werkstätte „Netzwerkinstallation“ (verlegen, zurichten und prüfen von Datenleitungen und Kabeln (galvanisch und optisch); Konfektion von Verteilern und Anschlussdosen).

Werkstättenlaboratorium „Netzwerkinstallation 1“ (verlegen, zurichten und prüfen von Datenleitungen und Kabeln (galvanisch und optisch); Konfektion von Verteilern und Anschlussdosen; Protokollierung).

Werkstätte „Kommunikationssysteme“ (Applikation der gängigsten Verkabelungssysteme; Aufbau, Konfiguration von und Messungen an stationären Kommunikationseinrichtungen).

Werkstättenlaboratorium „Kommunikationssysteme 1“ (Applikation der gängigsten Verkabelungssysteme; Aufbau, Konfiguration von und Messungen an stationären Kommunikationseinrichtungen; Protokollierung).

#### 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 Hardwareentwicklung

- komplexe elektronische Schaltungen nach gegebenen Schaltplänen aufbauen und in Betrieb nehmen;
- Fertigungstechniken zur Herstellung elektronischer Geräte anwenden sowie die Qualität der Fertigung von elektronischen Geräten überprüfen und dokumentieren.

##### Bereich Messtechnik und Regelungssysteme

- die erforderlichen Messgeräte und Messmethoden für Test und Fehlersuche in elektronischen Geräten bedienen;

- die üblichen Darstellungsformen in technischen Dokumentationen und Serviceanleitungen anwenden;
- mit Hilfe technischer Dokumentationen elektronische Geräte und Systeme in Betrieb nehmen sowie einfache Servicearbeiten durchführen.

**Bereich Digitale Systeme und Computersysteme**

- Prototypen komplexer digitaler Systeme fertigen, in Betrieb nehmen und testen sowie entsprechende Prüfprotokolle erstellen.

**Bereich Kommunikationssysteme und -netze**

- die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten und komplexen Systemen realisieren.

**Lehrstoff:****Bereich Hardwareentwicklung:**

Werkstättenlaboratorium „Consumer-Electronics“ (Aufbau, Inbetriebnahme, Prüfung und Reparatur von Geräten der Consumer-Electronics, Sende- und Empfangsanlagen).

**Bereich Messtechnik und Regelungssysteme:**

Werkstättenlaboratorium „Messtechnik 2“ (Auswahl und Anwendung geeigneter Messgeräte; systematische Fehlersuche).

Werkstättenlaboratorium „Steuerungs- und Regelungstechnik“ (Aufbau und Inbetriebnahme von Sensoren/Aktoren an programmierbaren Steuerungen und Bussystemen; Aufbau und Inbetriebnahme von Regelungssystemen; Programmierung von Prozessleitsystemen).

**Bereich Digitale Systeme und Computersysteme:**

Werkstättenlaboratorium „Digitaltechnik 2“ (testen von Algorithmen und Fehlersuche in Algorithmen für Mikrocontroller sowie programmierbaren Logikbausteinen).

**Bereich Kommunikationssysteme und -netze:**

Werkstättenlaboratorium „Netzwerkinstallation 2“ (Netzwerkkomponenten).

Werkstättenlaboratorium „Kommunikationssysteme 2“ (Aufbau, Konfiguration von und Messungen an mobilen Kommunikationseinrichtungen).

### **C. Verbindliche Übung**

#### **SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ**

Siehe Anlage 1 mit dem Zusatz, dass alle Bereiche im I. Jahrgang vorgesehen sind.

### **D. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

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

#### **E. Freigegegenstände**

Siehe Anlage 1.

#### **F. Unverbindliche Übung**

#### **BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe BGBI. Nr. 37/1989 idgF.

#### **G. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.