

## Anlage 1.2

## LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR ELEKTRONIK UND TECHNISCHE INFORMATIK

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

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
<b>A. Allgemeine Pflichtgegenstände</b>							
1. Religion	2	2	2	2	2	10	(III)
2. Deutsch	3	2	2	2	2	11	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	10	(I)
4. Geografie, Geschichte und Politische Bildung <sup>2</sup>	2	2	2	2	-	8	III
5. 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>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>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 Abschnittes III abgewichen werden.

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Die Lehrverpflichtungsgruppe II bezieht sich im Ausmaß von 2 Wochenstunden auf die Kompetenzbereiche „Wirtschaft“ und „Rechnungswesen“, die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich im Ausmaß von 3 Wochenstunden auf den Kompetenzbereich „Recht“.

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

5 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern beigefügten Wochenstunden.

6 Teilungen in Schülergruppen und Einstufung wie im „Werkstättenlaboratorium“ im Ausmaß von je 4 Wochenstunden im III. und IV. Jahrgang; Teilungen in Schülergruppen und Einstufung der übrigen Wochenstunden wie in „Werkstätte“.

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>C. 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	2	2	2	-	III
4. Forschen und Experimentieren	2	2	-	-	-	III
<b>D. Unverbindliche Übung</b>						
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	(IVa)
<b>E. Förderunterricht <sup>9</sup></b>						
1. Deutsch						
2. Englisch						
3. Angewandte Mathematik						
4. Fachtheoretische Pflichtgegenstände						

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

### Fachbezogenes Qualifikationsprofil

#### 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.

Kompetenzfelder der Fachrichtung und Unterrichtsgegenstände:

In Ergänzung und teilweiser Präzisierung der im allgemeinen Bildungsziel angeführten Kompetenzen besitzen die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Elektronik und Technische Informatik im Besonderen

- ein fundiertes Verständnis über den Aufbau und die Wirkungsweise von elektronischen Systemen, das sie in einem Theorieunterricht und einem begleitenden Praxisunterricht in den Unterrichtsgegenständen „Hardwareentwicklung“, „Messtechnik- und Regelungssysteme“, „Digitale Systeme und Computersysteme“, „Kommunikationssysteme und -netze“ sowie „Fachspezifische Softwaretechnik“ erworben haben;
- ein solides Verständnis der Wechselwirkung von Hardware und Software, das durch inhaltliche und organisatorische Vernetzung der Unterrichtsgegenstände „Hardwareentwicklung“, „Digitale Systeme und Computersysteme“ sowie „Fachspezifische Softwaretechnik“ vermittelt wird (Hardware Software Co-Design);
- ein hohes Maß an Anwendungssicherheit in den genannten Tätigkeitsbereichen, das sie durch praktische Arbeiten in Werkstätten und Laboratorien, in Konstruktionsübungen sowie durch praxisbezogene Projektarbeiten und betriebliche Pflichtpraktika erworben haben;
- ein vertieftes Verständnis der mathematischen, naturwissenschaftlichen und informationstechnischen Grundlagen, welche in den Unterrichtsgegenständen „Angewandte Mathematik“, „Naturwissenschaften“ und „Fachspezifische Softwaretechnik“ vermittelt werden;

<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.

- kommunikative Kompetenzen, die auch die Fachterminologie und die im Fachgebiet verwendeten Kommunikations- und Präsentationsformen einschließen und in den Unterrichtsgegenständen „Deutsch“ und „Englisch“ vermittelt werden sowie
- unternehmerische Kompetenzen, die betriebswirtschaftliche und rechtliche Kenntnisse, Wissen und Erfahrungen im Projektmanagement sowie Managementkenntnisse einschließen und in den projektorientierten Fachgegenständen „Prototypenbau elektronischer Systeme“ und „Laboratorium“ sowie dem Unterrichtsgegenstand „Wirtschaft und Recht“ vermittelt werden.

Zentrale berufsbezogene Lernergebnisse:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Elektronik und Technische Informatik können

- elektronische Schaltungen und Systeme unter Berücksichtigung von Kundenvorgaben bzw. Normen und Vorschriften spezifizieren;
- elektronische Systeme durch hierarchische Modelle darstellen und die einzelnen in Wechselwirkung stehenden Hardware- und Software-Komponenten durch Verhaltens- und Strukturbeschreibungen spezifizieren;
- Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung und der digitalen Regelungstechnik durch Abbildung auf Hardware und Software als elektronische Systeme realisieren;
- elektronische Schaltungen und Systeme unter Verwendung von Softwaretools für Analyse, Simulation und Synthese entwickeln;
- Baugruppen elektronischer und informationstechnischer Geräte manuell und maschinell herstellen;
- Prototypen elektronischer Systeme durch Assemblierung von elektronischen Baugruppen und Programmierung von maschinennaher Betriebssoftware herstellen;
- elektronische Systeme betreiben, Fehlfunktionen feststellen und Störungen unter Einsatz geeigneter Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren beheben;
- Arbeitsabläufe planen und organisieren, Projekte in der Entwicklung und im Support organisieren und durch sachgerechte Entscheidungen steuern und überwachen sowie technische Daten über Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung von Vorgaben der Qualitätssicherung erfassen und dokumentieren;
- sich in den für die Elektronik und der Technischen Informatik relevanten Bereichen selbstständig weiterbilden, betriebsintern und mit Kunden in Deutsch und Englisch kommunizieren, englischsprachige Dokumentationen und Fachvorträge erstellen und präsentieren.

### **III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage 1.

In den Pflichtgegenständen als Vertiefung (V) gekennzeichnete Lernziele sind bei Abweichungen von schulautonomen Lehrplanbestimmungen bevorzugt umzusetzen.

### **IV. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

### **V. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

### **VI. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFF DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE**

#### **Pflichtgegenstände**

##### **A. Allgemeine Pflichtgegenstände**

„Deutsch“, „Englisch“, „Geografie, Geschichte und Politische Bildung“, „Wirtschaft und Recht“, „Bewegung und Sport“ und „Naturwissenschaften“:

Siehe Anlage 1.

## 7. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage 1 mit den folgenden Ergänzungen:

### **Kompetenzbereich „Algebra und Geometrie“:**

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

Die Schülerinnen und Schüler

- können mathematische Sachverhalte durch Aussagen präzise formulieren und kennen die Boole'schen Verknüpfungen;
- können Gleichungssysteme in Matrixform darstellen und mit Hilfe der inversen Matrix lösen;
- können die algebraischen und zahlentheoretischen Grundlagen der Codierung und Chiffrierung zur Lösung von Aufgaben des Fachgebietes anwenden;
- kennen lineare Codes und können an Hand von fachrelevanten Beispielen Codierungen und Decodierungen durchführen.

#### **Lehrstoff:**

I. Jahrgang:

Grundlagen der Mathematik:

Aussagen, Verknüpfungen von Aussagen, Wahrheitstabellen. Zahlensysteme.

III. Jahrgang:

Matrizen:

Matrizenprodukt, inverse Matrix.

IV. und V. Jahrgang:

Boole'sche Algebra:

Schaltfunktionen und Boole'sche Ausdrücke.

Codierung und Chiffrierung:

Zahlensysteme; Algebraische und zahlentheoretische Grundlagen der Codierung und Chiffrierung.

### **Kompetenzbereich „Funktionale Zusammenhänge“:**

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

Die Schülerinnen und Schüler

- können die Summe von Sinusfunktionen durch eine allgemeine Sinusfunktion darstellen;
- können logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden;
- können komplexwertige Funktionen einer Variablen auswerten und grafisch darstellen.

#### **Lehrstoff:**

II. und IV. Jahrgang:

Darstellung von Funktionen:

Logarithmische Skalierungen und Frequenzgang.

### **Kompetenzbereich „Analysis“:**

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

Die Schülerinnen und Schüler

- können Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und an Hand von Beispielen veranschaulichen;
- können partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen;
- können Exponential-, Logarithmus- und trigonometrische Funktionen in Taylorreihen entwickeln und damit näherungsweise Funktionswerte berechnen;
- können Bedingungen angeben, unter denen Potenzreihen konvergieren und Beispiele für konvergente Potenzreihen anführen;
- können periodische Funktionen durch trigonometrische Polynome approximieren und die Fourierkoeffizienten interpretieren;
- kennen die Rechenregeln für die Laplace-Transformation und können die Laplace-Transformierten von fachrelevanten Zeitfunktionen berechnen;

- können die kontinuierliche Fouriertransformation auf aperiodische Zeitfunktionen anwenden und die Fourier-Transformierte interpretieren;
- können Anfangswertprobleme mit linearen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten lösen und kennen im Besonderen die Lösungsfälle der linearen Schwingungsgleichung mit konstanten Koeffizienten;
- können Aufgaben des Fachgebietes durch Entwicklung von Funktionen in Potenz- und Fourierreihen bearbeiten, Integraltransformationen auf Aufgaben des Fachgebietes anwenden und für das Fachgebiet relevanten Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen modellieren.

**Lehrstoff:**

III. Jahrgang:

Integralrechnung:

Integralmittelwerte.

IV. und V. Jahrgang:

Funktionen mehrerer Variablen:

Darstellung von Funktionen von zwei Variablen; partielle Ableitungen; totales Differential, lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler.

Funktionenreihen:

Taylorpolynome, Potenzreihen, Konvergenzkriterien; Approximation von Funktionen durch trigonometrische Polynome, Fourierentwicklung.

Integraltransformationen:

Uneigentliche Integrale; Laplacetransformation; Fouriertarnsformation.

Lineare Differentialgleichungen:

Elementare Lösungsmethoden; lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten; numerische Lösung von Anfangswertproblemen.

**Kompetenzbereich „Stochastik“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können Schätzwerte für Verteilungsparameter bestimmen und Konfidenzintervalle für den Mittelwert einer normalverteilten Zufallsvariablen berechnen und interpretieren
- können signifikante und nicht signifikante Testergebnisse interpretieren.

**Lehrstoff:**

II. und IV. Jahrgang:

Beurteilende Statistik:

Verteilung des Stichprobenmittels, zentraler Grenzwertsatz, Intervallschätzung; Prinzip des Alternativtests, T-Test.

**B. Fachtheorie und Fachpraxis****1. HARDWAREENTWICKLUNG****Kompetenzbereich „Grundlagen der Elektronik“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik und der Digitaltechnik und können das Verhalten einfacher Schaltungen damit begründen;
- können die Gesetze auf einfache Schaltungen anwenden, damit das Verhalten von einfachen Schaltungen untersuchen und sie zur Lösung von technischen Aufgaben einsetzen.

**Lehrstoff:**

I. Jahrgang:

Elektrotechnische Grundgrößen:

Spannung, Strom, Widerstand, Leistung.

Gleichstromtechnik:

Ohmsches Gesetz, Strom- und Spannungsquellen, Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsprinzip; Grundbegriffe des elektrischen Feldes.

Grundlagen der Digitaltechnik:

Logische Grundfunktionen, Boolesche Algebra, Zahlensysteme.

II. Jahrgang:

Grundbegriffe des magnetischen Feldes.

Wechselstromtechnik:

Impedanz, Leistung, Zeigerdiagramm, Bodediagramm, RLC-Schaltungen.

Grundlagen der Digitaltechnik:

Flip-Flops.

### **Kompetenzbereich „Baulemente“:**

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

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften elektronischer Bauelemente;
- können die Bauteile einfacher Schaltungen unter Beachtung relevanter Kriterien dimensionieren und elektronische Bauelemente unter Verwendung von Datenblättern messtechnisch analysieren;
- können einfache und komplexe Bauelemente auswählen, einbauen und in Betrieb nehmen.

#### **Lehrstoff:**

I. Jahrgang:

Elektromechanische Bauelemente:

Schalter/Taster, Verbindungselemente.

Passive Bauelemente:

Widerstände, Kondensatoren, Dioden.

II. Jahrgang:

Passive Bauelemente:

Spulen.

Aktive Bauelemente:

Transistoren (Grundfunktion).

Integrierte Bauelemente:

Logikfamilien, Operationsverstärker (Grundlagen).

III. Jahrgang:

Elektromechanische Bauelemente:

elektroakustische Wandler.

Passive Bauelemente:

Übertrager, Quarze.

Aktive Bauelemente:

Transistoren, optoelektronische Bauelemente.

Integrierte Bauelemente:

Spannungsregler, Operationsverstärker (Vertiefung), programmierbare Bauelemente (PLDs).

IV. Jahrgang:

Integrierte Bauelemente:

ASICs.

### **Kompetenzbereich „Grundsaltungen“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen das Verhalten elektronischer Grundsaltungen und ihre typischen Anwendungsgebiete;
- können einfache elektronische Schaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen entwerfen und dimensionieren, elektronische Schaltungen rechnerisch und messtechnisch im Zeit- und Frequenzbereich analysieren;
- können Bauelementgruppen auswählen, aufbauen und in Betrieb nehmen.

**Lehrstoff:**

II. Jahrgang:

Digitale Grundsaltungen:

Digitale Auswahlaltungen, Rechensaltungen.

III. Jahrgang:

Digitale Grundsaltungen:

Zähler, Register; Elektronische Schalter und Kippsaltungen.

Analoge Grundsaltungen:

Verstärker, Spannungs- und Stromquellen.

IV. Jahrgang:

Analoge Grundsaltungen: Oszillatoren.

**Kompetenzbereich „Schaltungsentwicklung“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können eine Schaltungsspezifikation erklären und einfache elektronische Schaltungsstrukturen erkennen;
- können Schaltungsmodule entsprechend der Spezifikation systematisch zu einer komplexeren Einheit zusammenfügen, komplexe Schaltungen analysieren und in Bezug auf ihre spezifizierte Funktion hin bewerten;
- können elektronische Schaltungen nach gegebener Spezifikation entwickeln, fertigen, testen und in Betrieb nehmen.

**Lehrstoff:**

II. Jahrgang:

Analoge Schaltungstechnik:

Grundlagen der elektrischen und thermischen Dimensionierung.

Digitale Schaltungstechnik:

Kombinatorische Logikschaltungen.

III. Jahrgang:

Schaltungsspezifikation.

Analoge Schaltungstechnik:

Schaltungsentwurf.

Digitale Schaltungstechnik:

Sequenzielle Logikschaltungen.

IV. Jahrgang:

Digitale Schaltungstechnik:

Hardwarebeschreibungssprachen, Interfacetechniken.

V. Jahrgang:

Schaltungen mit unstetiger Charakteristik.

Digitale Schaltungstechnik:

Automatenentwurf.

**Kompetenzbereich „Schaltungsanalyse und -simulation“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Methoden zur Beschreibung von Schaltungen, die typischen Strukturen einer Hardwarebeschreibungssprache und Werkzeuge zur Schaltungssimulation und können diese bedienen;
- können das Verhalten elektronischer Schaltungen beschreiben, simulieren und die Ergebnisse entsprechend darstellen;
- können Methoden der Hardwarebeschreibung zur Analyse elektronischer Schaltungen anwenden und aus den Ergebnissen die nötigen Schlussfolgerungen ziehen;
- können verschiedene Methoden zur Analyse elektronischer Schaltungen auswählen und anwenden sowie die Schaltung unter Zuhilfenahme der Ergebnisse redesignen.

**Lehrstoff:**

II. Jahrgang:

Schaltungsbeschreibungen, Analyseverfahren und Simulationswerkzeuge für digitale Grundsaltungen.

III. Jahrgang:

Schaltungsbeschreibungen, Analyseverfahren und Simulationswerkzeuge für analoge Grundsaltungen.

IV. Jahrgang:

Schaltungsbeschreibungen, Analyseverfahren und Simulationswerkzeuge für programmierbare Bauelemente.

V. Jahrgang:

Schaltungsbeschreibungen, Analyseverfahren und Simulationswerkzeuge für programmierbare Systeme.

**Kompetenzbereich „PCB-Design“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die grundsätzlichen Erfordernisse bei der Erstellung eines Platinenlayouts;
- können mit geeigneten Werkzeugen für gegebene Schaltungen ein Schaltungslayout erstellen;
- können Layouts in Hinblick auf Konstruktionsrichtlinien und EMV-Kriterien beurteilen und für komplexe elektronische Schaltungen die Fertigungsunterlagen erstellen.

**Lehrstoff:**

II. Jahrgang:

CAD-Werkzeuge (Grundlagen).

III. Jahrgang:

CAD-Werkzeuge (Anwendungen); Planen und Realisieren von Layouts.

IV. Jahrgang:

Signalintegrität, EMV-Kriterien.

**Kompetenzbereich „Werkstoffe der Elektronik“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

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

**Lehrstoff:**

## I. Jahrgang:

Werkstoffe; Materialeigenschaften; Bearbeitungsverfahren.

## II. Jahrgang:

Fertigungsverfahren.

**Kompetenzbereich „Fertigen von elektronischen Schaltungen“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

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

**Lehrstoff:**

## I. Jahrgang:

Prototypenaufbau; PCB-Fertigungstechniken; SMD-Technologien und Schaltungstest (Grundlagen).

## II. Jahrgang:

Prototypenaufbau; PCB-Fertigungstechniken; SMD-Technologien und Schaltungstest (Baugruppen).

## III. Jahrgang:

Prototypenaufbau; PCB-Fertigungstechniken; SMD-Technologien und Schaltungstest (Geräte).

## IV. Jahrgang:

Prototypenaufbau; PCB-Fertigungstechniken; SMD-Technologien und Schaltungstest (Systeme).

**Kompetenzbereich „Projektmanagement und Qualitätssicherung“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements;
- können Projektaufgaben analysieren, auswerten und darstellen und mit geeigneten Methoden und Werkzeugen planen sowie eine geeignete Projektorganisationsform ableiten;
- können Abläufe bzw. Prozesse unter Berücksichtigung entsprechender Qualitätsstandards organisieren.

**Lehrstoff:**

## IV. Jahrgang:

Projektmanagementkonzepte und Phasenmodelle; Methoden, Werkzeuge und Dokumente im PM-Prozess; Projektplanung, -durchführung und -dokumentation.

## V. Jahrgang:

Verfahren und Standards der Qualitätssicherung.

**2. MESSTECHNIK UND REGELUNGSSYSTEME****Kompetenzbereich „Sensorik und Aktorik“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Sensoren, Aktoren und deren Ansteuerprinzipien;
- können für die jeweilige Anwendung geeignete Sensoren und Aktoren auswählen;
- können 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 (V).

**Lehrstoff:**

## II. Jahrgang:

Messung nichtelektrischer Größen.

III. Jahrgang:

Betriebsverhalten von Elektromotoren.

IV. Jahrgang:

Stellglieder.

**Kompetenzbereich „Messverfahren“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen geeignete Messverfahren für elektrische Größen, Zeit und Frequenz, deren Kenngrößen und Messfehler;
- können für das jeweilige Einsatzgebiet geeignete Messverfahren auswählen und die erforderlichen Messschaltungen dimensionieren;
- können Messergebnisse kommentieren und dokumentieren, Messfehler abschätzen und geeignete Verbesserungsmaßnahmen vorschlagen (V).

**Lehrstoff:**

II. Jahrgang:

Strom-, Spannungs-, Impedanz- und Leistungsmessung.

III. Jahrgang:

Frequenz- und Zeitmessung; Messfehler, statistische und qualitätsrelevante Größen.

**Kompetenzbereich „Signalaufbereitung und -darstellung“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Verfahren zur Signaldarstellung und -aufbereitung sowie die entsprechenden Funktionseinheiten einer Messkette;
- können für die jeweilige Anwendung geeignete A/D- und D/A-Wandler, Messverstärker und Filter auswählen sowie Signalverarbeitungsketten in Verbindung mit Messaufgaben einsetzen;
- können die Auswirkung von A/D- und D/A-Wandlung bewerten und das Verhalten von Messverstärkern und Filtern berechnen bzw. simulieren sowie komplette Signalverarbeitungsketten konfigurieren und für Messaufgaben einsetzen (V).

**Lehrstoff:**

II. Jahrgang:

Signalkennwerte.

III. Jahrgang:

A/D- und D/A-Wandlung; Messverstärker.

IV. Jahrgang:

Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibungen; Filter.

V. Jahrgang:

Computerunterstützte Messsysteme.

**Kompetenzbereich „Regelungstechnik“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Architekturen von Regelungssystemen sowie deren Beschreibungsformen und Simulationswerkzeuge;
- können Analog- und Digitalregler dimensionieren und realisieren;
- können Regelkreise durch Simulation, Berechnung und Messung analysieren bzw. aufbauen und in Betrieb nehmen (V).

**Lehrstoff:**

IV. Jahrgang:

Modellierung von Regelstrecken.

V. Jahrgang:

Reglertypen, Regelkreis, Simulation.

**Kompetenzbereich „Schnittstellen und Bussysteme“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen gebräuchliche Schnittstellenstandards und branchenübliche Feldbussysteme;
- können Geräte mithilfe von Standardschnittstellen und Feldbussystemen verbinden und in Betrieb setzen;
- können Signalverläufe und Protokolle an Schnittstellen und Bussen analysieren, Fehlerzustände erklären sowie Feldbussysteme konzipieren und implementieren (V).

**Lehrstoff:**

IV. Jahrgang:

Standardschnittstellen.

V. Jahrgang:

Felddbusse.

**Kompetenzbereich „Testen und Fehlersuche in Komponenten, Modulen und Systemen“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Messgeräte und Messmethoden für Test und Fehlersuche in elektronischen Geräten;
- können gebräuchliche Mess- und Laborgeräte bedienen;
- können Test- und Fehlersuche in elektronischen Systemen durchführen und normgerecht dokumentieren.

**Lehrstoff:**

III. bis V. Jahrgang:

Laborgeräte, Strategien zur Fehlersuche, Protokollierung, Qualitätssicherung.

**Kompetenzbereich „Betrieb von Geräten und Systemen“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen die üblichen Darstellungsformen in technischen Dokumentationen und Serviceanleitungen;
- können mithilfe technischer Dokumentationen elektronische Geräte und Systeme in Betrieb nehmen und einfache Servicearbeiten durchführen sowie technische Dokumentationen erstellen.

**Lehrstoff:**

II. bis V. Jahrgang:

Inbetriebnahme, Service, technische Dokumentation.

### 3. DIGITALE SYSTEME UND COMPUTERSYSTEME

**Kompetenzbereich „Entwurf digitaler Systeme“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können die grundlegenden Verfahren des digitalen Systementwurfs anwenden, Digitalbausteine auswählen und den Entwurf dokumentieren;
- können digitale Systeme durch Simulation verifizieren und bewerten, unter Verwendung von Entwicklungsplattformen implementieren, in Betrieb nehmen und testen.

**Lehrstoff:**

III. Jahrgang:

Zahlendarstellung und Codierung; Entwurf von Schaltwerken; programmierbare Logikbausteine.

**IV. Jahrgang:**

Hardwarebeschreibungssprachen; Komponentenauswahl und Systemdesign.

**V. Jahrgang:**

Beschreibung, Entwurf, Simulation und Dokumentation komplexer digitaler Systeme; EMV-konformes Design.

**Kompetenzbereich „Computerarchitekturen“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Basisarchitekturen und Kenngrößen moderner Computer und können eine für die jeweilige Anwendung geeignete Computerarchitektur auswählen;
- können Computerarchitekturen analysieren sowie deren Eignung für spezielle Anwendungsfälle bewerten und vergleichen (V).

**Lehrstoff:****III. Jahrgang:**

Basisarchitekturen.

**IV. Jahrgang:**

Computersysteme.

**V. Jahrgang:**

Anwendungsspezifische Architekturen.

**Kompetenzbereich „Embedded Systems“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können Embedded Systems unter Verwendung von Entwicklungsplattformen als Hardware Software Co-Design realisieren;
- können für die jeweilige Anwendung geeignete programmierbare Logikbausteine auswählen, mithilfe von Hardwarebeschreibungen konfigurieren und testen.

**Lehrstoff:****III. Jahrgang:**

Prozessoren, Einführung in die Mikrocontrollerprogrammierung.

**IV. Jahrgang:**

Entwurf und Dokumentation von Mikrocontrollerprogrammen, Peripheriebausteine, Interface-Techniken.

**V. Jahrgang:**

Betriebssysteme für Embedded Systems; Echtzeitverarbeitung.

**Kompetenzbereich „Signalverarbeitung“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die grundlegenden Methoden der digitalen Signalverarbeitung und die Architekturen moderner Signalprozessoren;
- können für die jeweilige Anwendung geeignete Signalverarbeitungsalgorithmen auswählen und parametrieren;
- können Methoden der Signalverarbeitung durch Simulation analysieren und bewerten sowie Algorithmen der Signalverarbeitung implementieren, testen und optimieren (V).

**Lehrstoff:****IV. Jahrgang:**

Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung: Signalanalyse, Signalgenerierung, Filterung.

**V. Jahrgang:**

Signalprozessoren, Entwurf und Dokumentation von Signalprozessoranwendungen.

**Kompetenzbereich „Realisierung und Test von Systemen“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können Prototypen digitaler Systeme fertigen, in Betrieb nehmen, unter Verwendung von Software-Tools und Messgeräten testen bzw. Fehler lokalisieren und beheben.

**Lehrstoff:**

III. Jahrgang:

Digitale Systeme:

Aufbau, Test und Fehlersuche bzw. -behebung.

IV. Jahrgang:

Mikrocontroller und programmierbare Logikbausteine:

Implementierung, Test und Fehlersuche bzw. -behebung.

V. Jahrgang:

Komplexe Systeme:

Einsatz von Betriebssystemen für Embedded Systems; EMV-konformer Aufbau.

#### 4. KOMMUNIKATIONSSYSTEME UND –NETZE

**Kompetenzbereich „Grundlagen der Informationstheorie und Übertragungstechnik“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen 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;
- können übertragungstechnische Grundschaltungen dimensionieren, simulieren und messtechnisch überprüfen (V).

**Lehrstoff:**

IV. Jahrgang:

Begriffsdefinitionen und Grundlagen, Modulations- und Demodulationsverfahren, Multiplexverfahren.

V. Jahrgang:

Übertragungskanäle, Quell- und Kanalcodierungsverfahren.

**Kompetenzbereich „Hochfrequenztechnik“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen das Frequenzverhalten von aktiven und passiven Bauelementen sowie die Prinzipien der elektromagnetischen Wellenausbreitung;
- können für die jeweilige Anwendung geeignete übertragungstechnische Komponenten auswählen sowie das Hochfrequenzverhalten messtechnisch erfassen (V).

**Lehrstoff:**

IV. Jahrgang:

HF-Bauelemente, Leitungen, Antennen und Freiraumausbreitung, Sende- und Empfangskonzepte.

V. Jahrgang:

Methoden der HF-Technik, HF-Schaltungen, HF-Messtechnik; Elektromagnetische Verträglichkeit.

**Kompetenzbereich „Optische Nachrichtentechnik“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Funktionsweise von optoelektronischen Bauelementen;

- können optoelektronische Signale messtechnisch erfassen sowie für die jeweilige Anwendung geeignete Komponenten auswählen (V).

**Lehrstoff:**

## IV. Jahrgang:

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

## V. Jahrgang:

Optische Messtechnik.

**Kompetenzbereich „Netzwerke“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die wesentlichen Netzwerkkomponenten und können das Prinzip eines Netzwerkprotokolls erklären;
- können die Signale bzw. Protokolle an den Schnittstellen der in Wechselwirkung stehenden Netzwerkkomponenten hinsichtlich Funktionalität prüfen;
- können Anforderungen an Netze definieren, geeignete Komponenten und Protokolle auswählen und die Realisierung planen (V).

**Lehrstoff:**

## III. Jahrgang:

Grundlagen und Aufgaben von Protokollen, ausgewählte Protokolle, Netzwerkkomponenten.

## IV. Jahrgang:

Protokollanalyse.

**Kompetenzbereich „Netzwerkdienste“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen verschiedene Netzwerkdienste zur Übertragung von Daten-, Audio- und Videoinformationen;
- können Netzwerkdienste nach anwendungsspezifischen Kriterien auswählen;
- können die Konfigurationsparameter festlegen und die Funktionalität nachweisen (V).

**Lehrstoff:**

## III. Jahrgang:

Funktion von Netzwerkdiensten.

## IV. Jahrgang:

Analyse kommunikationstechnischer Anlagen.

## V. Jahrgang:

Implementierung und Anwendung von Netzwerkdiensten.

**Kompetenzbereich „Vermittlungssysteme“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Grundbegriffe der Verkehrstheorie und können die verschiedenen Vermittlungsprinzipien unterscheiden.

**Lehrstoff:**

## IV. Jahrgang

Verkehrstheorie, Vermittlungsprinzipien.

## V. Jahrgang

Vermittlungssysteme.

**Kompetenzbereich „Consumer-Electronic“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Verfahren zur Bearbeitung von analogen und digitalen Audio-, Bild- und Videosignalen sowie Methoden der Datenkompression und Speicherung;
- können Algorithmen der Audio-, Bild und Videoverarbeitung mit Software-Werkzeugen analysieren;
- können ausgewählte Komponenten einer Signalverarbeitungskette zusammenfügen und anwendungsspezifisch konfigurieren.

**Lehrstoff:**

## III. Jahrgang:

Grundlagen und Verfahren der Audio- und Videotechnik.

## IV. Jahrgang:

Funktionsweise von ausgewählten Audio- und Videosystemen.

## V. Jahrgang:

Systeme der Unterhaltungselektronik.

**Kompetenzbereich „Aufbau und Test von Kommunikationsverbindungen“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten, Netzwerksystemen und Netzen den geläufigen Standards entsprechend realisieren;
- können die praktische Realisierbarkeit von Projekten der Kommunikationstechnik bewerten und die physikalische Vernetzung von Kommunikationssystemen und Netzen standardgerecht planen und projektieren (V).

**Lehrstoff:**

## III. Jahrgang:

Verbindungstechnologien.

## IV. Jahrgang:

Projektierung einer physikalischen Vernetzung.

## V. Jahrgang:

Errichtung und Betrieb von Kommunikationsnetzen.

**5. FACHSPEZIFISCHE SOFTWARETECHNIK****Kompetenzbereich „Fachrichtungsspezifische Software“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Funktionalität von Anwendersoftware und können sie zur Lösung von konkreten Aufgabenstellungen einsetzen.

**Lehrstoff:**

## I. Jahrgang:

Office-Programme, fachspezifische Werkzeuge.

**Kompetenzbereich „Betriebssysteme“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die wesentlichen Komponenten eines modernen Betriebssystems, verstehen deren Aufgaben und können ein vorgegebenes Betriebssystem nützen;
- können elementare Betriebssystemkomponenten auf ihre Ressourceneffizienz hin evaluieren und elementare Funktionen eines Betriebssystems erstellen (V).

**Lehrstoff:**

## II. Jahrgang:

Anwendung von Systemsoftware.

## III. Jahrgang:

Architektur von Betriebssystemen (Grundlagen).

IV. Jahrgang:

Architektur von Betriebssystemen (Vertiefung).

V. Jahrgang:

Entwicklung von Betriebssystemkomponenten; Systemprogrammierung.

**Kompetenzbereich „Programmiersprachen“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

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

**Lehrstoff:**

I. Jahrgang:

Sprachkonzepte, Syntaxregeln.

II. Jahrgang:

Strukturen von Programmiersprachen.

III. Jahrgang:

Modulare Programmentwicklung.

IV. Jahrgang:

Spezifischer Einsatz adäquater Programmiersprachen für spezifische Aufgabenstellungen.

V. Jahrgang:

Spezifischer Einsatz adäquater Programmiersprachen für komplexe Aufgabenstellungen.

**Kompetenzbereich „Datenbanken“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können in gängigen Notationsformen erstellte Modelle des Datenbankentwurfs interpretieren, eine Abfragesprache auf Datenbanken anwenden und Datenbankstrukturen hinsichtlich ihrer Integrität bewerten;
- können Datenbanklösungen planen und realisieren (V).

**Lehrstoff:**

IV. Jahrgang:

Datenbankstrukturen, Datenbankentwurf, Implementierung von Datenbanken.

**Kompetenzbereich „Softwareentwicklung“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen und verstehen die gängigsten Standardalgorithmen und Datenstrukturen sowie deren Anwendungsbereiche und können relevante Informationen aus Entwickler- und Benutzerdokumentation entnehmen;
- können Sprachmittel der Objektorientierung einer Programmiersprache auf eine Aufgabenstellung anwenden, fachspezifische Algorithmen auswählen und einsetzen sowie Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich Laufzeit und Speicherbedarf abschätzen;
- können Software nach modernen Vorgehensmodellen entwickeln (V).

**Lehrstoff:**

I. Jahrgang:

Softwaredokumentation.

II. Jahrgang:

Systemdokumentation; Standardalgorithmen; Verifizieren und Testen.

III. Jahrgang:

Fachspezifische Algorithmen; Objektorientierte Programmentwicklung.

IV. Jahrgang:

Implementierung fachspezifischer Algorithmen; Software-Konfigurationsmanagement; Validieren; Software-Wartung.

V. Jahrgang:

Entwurfskonzepte und Vorgehensmodelle; Entwicklung fachspezifischer Software; Software-Wartung, konstruktive Qualitätssicherungsmaßnahmen.

**Kompetenzbereich „Hardwarenahe Programmentwicklung“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen und verstehen Strukturen von Mikrocontrollerprogrammen sowie ihr Zusammenwirken innerhalb eines Systems;
- können Software für Mikrocontroller bzw. -systeme erstellen, in Betrieb nehmen, testen und dokumentieren;
- können hardwarenahe Programmteile hinsichtlich Code- und Laufzeiteffizienz evaluieren (V).

**Lehrstoff:**

III. Jahrgang:

Mikrocontrollerprogrammierung.

IV. Jahrgang:

Programmierung von Echtzeitsystemen, Testverfahren.

**Kompetenzbereich „Web- und Netzwerkprogrammierung“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen den Unterschied zwischen client- und serverseitigen Technologien und kennen aktuelle Vertreter beider Bereiche;
- können den Aufbau und das ergonomische Design von Webseiten gestalten;
- können 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 (V).

**Lehrstoff:**

II. Jahrgang:

Ergonomisches Design.

III. Jahrgang:

Web-Programmierung.

IV. Jahrgang:

Client-Server-Architektur.

V. Jahrgang:

Authentifizierungsverfahren; Security.

**Kompetenzbereich „Datensicherheit“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb von EDV-Anlagen und für die Verwendung von personenbezogenen Daten;

- können Maßnahmen zum Schutz sensibler Daten planen und implementieren;
- können bestehende Systeme auf Schwachstellen hinsichtlich Datensicherheit und Datenschutz analysieren sowie Methoden der Datensicherung technisch und organisatorisch umsetzen (V).

**Lehrstoff:**

V. Jahrgang:

Schutz vor Datenmissbrauch und Datenverlust.

## 6. LABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgaben:****Kompetenzfeld „Hardwareentwicklung“:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften elektronischer Bauelemente;
- können die Bauteile einfacher Schaltungen unter Beachtung relevanter Kriterien dimensionieren, elektronische Bauelemente unter Verwendung von Datenblättern auswählen, in Betrieb nehmen und messtechnisch analysieren;
- kennen das Verhalten elektronischer Grundschaltungen und ihre typischen Anwendungsgebiete, 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;
- können die Qualität der Fertigung von elektronischen Geräten überprüfen und beurteilen sowie elektronische Schaltungen fertigungsgerecht entwickeln, in Betrieb nehmen, messtechnisch überprüfen und dokumentieren.

**Kompetenzfeld „Messtechnik und Regelungssysteme“:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Messgeräte und Messmethoden für Test und Fehlersuche in elektronischen Geräten;
- können gebräuchliche Mess- und Laborgeräte bedienen, Test und Fehlersuche in elektronischen Systemen durchführen und normgerecht dokumentieren;
- verstehen die üblichen Darstellungsformen in technischen Dokumentationen und Serviceanleitungen;
- können mit Hilfe technischer Dokumentationen elektronische Geräte und Systeme bedienen.

**Kompetenzfeld „Digitale Systeme und Computersysteme“:**

Die Schülerinnen und Schüler

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

**Kompetenzfeld „Kommunikationssysteme und -netze“:**

Die Schülerinnen und Schüler können die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten, Netzwerksystemen und Netzen den geläufigen Standards entsprechend planen und realisieren.

**Lehrstoff (für alle Kompetenzbereiche):**

III. bis V. Jahrgang:

Übungen und Projekte (auch gegenstandsübergreifend) zu den angeführten Kompetenzfeldern in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Prototypenbau elektronischer Systeme“.

## 7. PROTOTYPENBAU ELEKTRONISCHER SYSTEME

**Kompetenzfeld „Hardwareentwicklung“:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können geeignete Werkstoffe für die Fertigung von elektronischen Komponenten auswählen und bearbeiten, die Qualität systemrelevanter Komponenten und Verbindungstechniken messen und bewerten sowie mechanische Komponenten fertigen;
- können elektronische Bauelemente unter Verwendung von Datenblättern auswählen, in Schaltungen einbauen und in Betrieb nehmen; sie können einfache elektronische Schaltungen nach gegebenen Schaltplänen aufbauen und in Betrieb nehmen;
- können Fertigungstechniken zur Herstellung elektronischer Geräte anwenden sowie die Qualität der Fertigung von elektronischen Geräten überprüfen und dokumentieren.

**Lehrstoff:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Schutzmaßnahmen, Unfallverhütung; Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung; technische Dokumentation.

Fertigung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und/oder Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren unter Verwendung der folgenden Werkstätten:

Fertigungstechnik (I. Jahrgang):

Mechanische Bearbeitung von Werkstoffen; Anwendung von facheinschlägigen Messmethoden und Messinstrumenten; Maschinen- und Anlagensicherheit.

Kunststofftechnik (I. Jahrgang):

Manuelle und maschinelle Bearbeitung und Verarbeitung von Kunststoffen; Klebetechniken; Oberflächenbehandlungen; Recycling von Kunststoffen.

Verbindungstechnik (I. bis III. Jahrgang):

Sicherheit in elektrischen Anlagen; Aufbau, Anschluss und Inbetriebnahme von elektrischen Betriebsmitteln; Verbindungstechniken der Elektronik; Konfektionierung von Verbindungen in Systemen.

Gerätebau (II. bis III. Jahrgang):

Fertigung, Zusammenbau und Inbetriebnahme von Systemen; Frontplattenfertigung.

Leiterplattenfertigung (I. bis III. Jahrgang):

Prototypische mechanische und chemische Fertigung von Leiterplatten; visuelle und elektrische Prüfung; computerunterstützte Fertigung.

SMD-Technik (II. bis III. Jahrgang):

Kennenlernen von SMD-Bauteilen; Verarbeitungs- und Reparaturtechniken.

Baugruppenfertigung (I. bis IV. Jahrgang):

Bauformen und Kennzeichnung von elektronischen Bauelementen; Aufbau, Inbetriebnahme und Reparatur von elektronischen Schaltungen.

Consumer-Electronics (III. und IV. Jahrgang):

Aufbau, Inbetriebnahme, Prüfung und Reparatur von Netzteilen, Verstärkern, Filtern, Sende-/Empfangsanlagen und Geräten der Consumer-Electronics.

**Kompetenzfeld „Messtechnik und Regelungssysteme“:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die erforderlichen Messgeräte und Messmethoden für Test und Fehlersuche in einfachen elektronischen Geräten und können diese bedienen;
- verstehen die üblichen Darstellungsformen in technischen Dokumentationen und Serviceanleitungen, können mit Hilfe technischer Dokumentationen elektronische Geräte und Systeme in Betrieb nehmen und einfache Servicearbeiten durchführen.

**Lehrstoff:**

Aufbau und Inbetriebnahme von Baugruppen und Systemen sowie Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Verwendung der folgenden Werkstätten:

Messtechnik (I. bis IV. Jahrgang):

Auswahl und Anwendung geeigneter Messgeräte; systematische Fehlersuche.

Steuerungs- und Regelungstechnik (III. und IV. Jahrgang):

Aufbau und Inbetriebnahme von Sensoren/Aktoren an programmierbaren Steuerungen und Bussystemen; Aufbau und Inbetriebnahme von Regelungssystemen; Programmierung von Prozessleitsystemen.

#### **Kompetenzfeld „Digitale Systeme und Computersysteme“:**

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

Die Schülerinnen und Schüler können Prototypen einfacher digitaler Systeme fertigen, in Betrieb nehmen und testen.

##### **Lehrstoff:**

Zusammenbau und Inbetriebnahme von Baugruppen und Systemen sowie Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Verwendung der folgenden Werkstätten:

Computertechnik (I. bis III. Jahrgang):

Konfektionierung und Inbetriebnahme von Computersystemen; Konfiguration von Computerkomponenten; Schnittstellen; Datenübertragungseinrichtungen; Fehleranalyse und Dokumentation.

Digitaltechnik (II. bis IV. Jahrgang):

Messung und Fehlersuche an Logikbausteinen; Testen von Algorithmen und Fehlersuche in Algorithmen für Mikrocontroller sowie programmierbaren Logikbausteinen.

#### **Kompetenzfeld „Kommunikationssysteme und -netze“:**

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

Die Schülerinnen und Schüler können die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten und Systemen realisieren.

##### **Lehrstoff:**

Aufbau und Test von Kommunikationsverbindungen unter Verwendung der folgenden Werkstätten:

Netzwerkinstallation (II. bis IV. Jahrgang):

Verlegen, zurichten und prüfen von Datenleitungen und Kabeln (galvanisch und optisch); Konfektion von Verteilern und Anschlussdosen; Netzwerkkomponenten.

Kommunikationssysteme (III. bis IV. Jahrgang):

Aufbau, Konfiguration von und Messungen an mobilen/stationären Kommunikationseinrichtungen; Applikation der gängigsten Verkabelungssysteme.

### **Verbindliche Übung**

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

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

#### **Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

#### **C. Freigegegenstände**

Siehe Anlage 1.

#### **D. Unverbindliche Übung**

Siehe Anlage 1.

#### **E. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.