

Lehrplan für die Fachschule Elektrotechnik - Teilzeit

Inhaltsverzeichnis

Berufsübergreifender Lernbereich	3
Deutsch/Kommunikation	4
Englisch/Kommunikation	5
Mathematik	6
Naturwissenschaft	7
Politik	8
Betriebswirtschaft	9
Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik	10
Berufsbezogener Lernbereich	11
Betriebsmanagement	12
Elektrische und elektronische Systeme	13
Technische Informatik	14
Technische Dokumentation	15
Qualitätsmanagement	16
Projektmanagement	17
Betriebsysteme	18
Netzwerktechnik	19
Systeme der Regelungstechnik	20
Angewandte Elektronik	21
Automatisierungstechnik	22
Softwareentwicklung	23
Projektarbeit	24
Wahlplichtfächer	24

Berufsübergreifender Lernbereich

Fach: Deutsch/Kommunikation

Berufsübergreifender Lernbereich

Zeit: 3 Unterrichtswochenstunden
120 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Für den mündlichen Sprachgebrauch werden wesentliche Techniken situationsgerechten, erfolgreichen Kommunizierens im Alltag, Beruf und im Bereich von Weiterbildung/Studium aufgegriffen und gefestigt.
Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben, unterschiedliche Rede- und Gesprächsformen zu analysieren, sachgerechte und manipulierende Elemente der Rhetorik zu erkennen, den eigenen Standpunkt in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen zu vertreten, Referate und Vorträge zu halten, dabei Techniken der Präsentation anzuwenden und sich einer anschließenden Diskussion zu stellen.

Für den schriftlichen Sprachgebrauch stehen Techniken der präzisen Informationswiedergabe und der schlüssigen Argumentation im Mittelpunkt. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Fähigkeiten erwerben, komplexe Sachverhalte über berufsbezogene sowie über politische, wirtschaftliche, kulturelle und soziale Themen zu analysieren (geraffte Wiedergabe des Inhalts, Analyse der Struktur und wesentlicher sprachlicher Mittel, Erkennen und Bewertung der Wirkungsabsicht, Erläuterung von Einzelaussagen, Stellungnahme), Stellungnahmen, Kommentare oder Problemerkörterungen – ausgehend von vorgegebenen Situationen oder Sachtexten – zu verfassen, literarische Texte mit eingegrenzter Aufgabenstellung zu interpretieren.

Inhalte: Sprache und Sprechen, besonders in beruflichen Situationen
Spezielle Aufgaben von Hörerrollen
(u. a. Protokoll, Gesprächsnotiz, Mitschrift, Resümee)
Informationsrecherche
Kommunikationsmodelle
Aspekte rhetorischer Kommunikation
Gestaltendes Sprechen
Pragmatische Texte
Epische Kleinformen
Medienproduktion
Texterfassungsmethoden
Schreibformen
(u. a. Projektbericht und Technische Dokumentation)
Schreibkonventionen
Schriftliche Kommunikationsformen
(geschäftliche Briefe, E-Mail)
Bewerbungstraining

Hinweis: Das Fach Deutsch/Kommunikation orientiert sich in der inhaltlichen Ausgestaltung des Bildungsganges an den fachrichtungsübergreifenden Handlungsfeldern und fachbezogenen Handlungssituationen.
Zur Verbesserung der kommunikativen Kompetenz wird das Fach während des gesamten Bildungsganges in starker Anbindung bzw. Kopplung mit den anderen Fächern des fachrichtungsübergreifenden bzw. fachrichtungsbezogenen Bereiches unterrichtet.

Fach: **Englisch/Kommunikation**

Berufsübergreifender Lernbereich

Zeit: 3 Unterrichtswochenstunden

120 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler gestalten soziale Kontakte im internationalen Kontext.

Sie kommunizieren in der Fremdsprache, indem sie berufsspezifische Situationen analysieren, verstehen, zusammenfassen, mündlich und schriftlich wieder geben. Sie präsentieren berufsspezifische Situationen, wobei sie geeignete Methoden anwenden.

Die Schülerinnen und Schüler planen Meetings, führen sie durch, fassen die Ergebnisse mündlich und schriftlich zusammen. Sie reflektieren, bewerten und diskutieren die Ergebnisse.

Sie analysieren den Arbeitsmarkt, erstellen Bewerbungsunterlagen, stellen sich in Bewerbungsgesprächen vor, kritisieren und bewerten diese.

Inhalte: Meeting people and socializing

Presenting one's company

Describing tools and services

Taking part in meetings/conferences/congresses

Making travel arrangements and preparing business trips

Trouble shooting and repairing

Seeking employment

Commercial correspondence

Preparing and presenting the final project

Hinweise: Der Umgang mit Mindmaps, Flowcharts, Diagrammen unterschiedlichster Art und digitalen Präsentationstechniken, sowie das Arbeiten im Team und Methoden des SOL werden schwerpunktmäßig trainiert.

Fach: **Mathematik**

Bereichsübergreifender Lernbereich

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler analysieren geometrische Problemstellungen und entwickeln Lösungen mithilfe von Skizzen und Anwendung von geometrischen Gesetzmäßigkeiten.
 Die Schülerinnen und Schüler erstellen unter Beachtung des Definitions- und Wertebereichs Gleichungen, Wertetabellen und Graphen von Funktionen.
 Sie interpretieren mögliche Auswirkungen der Parameter in den Funktionstermen auf den Verlauf der Graphen der Funktionsterme und skizzieren diese.
 Sie bestimmen aus vorgegebenen Graphen die Funktionsgleichung und ermitteln markante Stellen, Punkte und Eigenschaften der Funktionsgraphen.
 Die Schülerinnen und Schüler berechnen Schnittpunkte zweier Funktionsgraphen und interpretieren die Lösungen.
 Sie bestimmen die Ableitungen von Funktionen und ermitteln die daraus resultierenden markanten Punkte.
 Sie wenden die Integralrechnung zur Bestimmung von Flächen an.
 Die Schülerinnen und Schüler beschreiben technische Vorgänge mithilfe von Exponentialfunktionen.

optional:

Die Schülerinnen und Schüler der Elektrotechnik wenden die komplexe Rechnung zur Bestimmung elektrotechnischer Problemstellungen an.

Inhalte: Winkelfunktionen in recht- und schiefwinkligen Vielecke.

Pythagoras
Höhensatz
Strahlensätze
Definitions- und Wertebereich
Gleichungen 1. bis 4. Grades
Wertetabelle
Graph im Koordinatensystem
Nullstellen
Extrema und Wendepunkte
Symmetrieuntersuchung
Polynomdivision
Hornerschema
Ableitungsregeln
Integralrechnung
Logarithmieren
e-Funktion

optional:

komplexe Rechnung

Fach: **Naturwissenschaft**

Berufsübergreifender Lernbereich

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Schüler und Schülerinnen beschreiben die Physik als universelle Wissenschaft zur Erklärung aller in der Natur vorkommenden Ereignisse.
Sie erschließen sich physikalische Gesetzmäßigkeiten mit Hilfe eigener Alltagserfahrung und wenden anerkannte wissenschaftlicher Vorgehensweisen an.
Sie erkennen die Notwendigkeit einer exakt definierten physikalischen Sprache und wenden sie an.
Die Schüler und Schülerinnen erläutern das Transferpotential zu allen Teilgebieten der Physik(Elektrotechnik, Maschinenteknik, Chemie u.s.w.).

Inhalte: SI-System
Kinematik
Kinetik
Arbeit/ Energie, Drehmoment, Leistung, Wirkungsgrad
Statik

Hinweise: Experimente sind, wo immer möglich, rein theoretischen Erarbeitungen vorzuziehen
Alltagserfahrungen der Schüler und Schülerinnen sollten möglichst oft als Ausgangspunkt für die Erarbeitung von Gesetzmäßigkeiten genutzt werden (eindeutig höhere Motivation).
Da wesentliche Anteile der Mathematik zur Anwendung kommen (u.a. Bruchrechnung, Gleichungsumstellung, Gleichungssysteme, Winkelfunktionen, Vektoraddition, Vektormultiplikation, Differenzen Differenzialrechnung), ist eine zeitliche/ inhaltliche Korrelation mit dem Fach Mathematik unabdingbar!

Fach: **Politik**

Berufsübergreifender Lernbereich

Zeit: 1 Unterrichtswochenstunden
 40 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler recherchieren aktuelle soziale, ökologische und ökonomische Probleme und präsentieren diese. Dabei analysieren sie deren Ursachen und Folgen und zeigen Rahmenbedingungen und Interessenlagen auf. Sie setzen sich mit den unterschiedlichen politischen Standpunkten der Akteure des politischen Prozesses auseinander und bewerten Lösungen anhand von Kriterien und Argumenten.
Sie machen sich eigene Standpunkte bewusst, überprüfen sie kritisch und verändern sie gegebenenfalls.

Inhalte: Drei Dimensionen der Politik (Prozesse, Inhalte, Rahmen)
Arbeit und Aufstieg
Betriebliche Sozialisation und Kommunikation
Wettbewerb und Konzentration
Soziale und politische Konflikte im Betrieb
Arbeits-, Sozial- und Tarifrecht
Umwelt-, arbeitssicherheits- und gesundheitsbewusstes Handeln
Konjunktur und Krisen
Internationale Konflikte
und/oder andere gleichwertige Themenbereiche

Fach: **Betriebswirtschaft**

Berufsübergreifender Lernbereich

Zeit: 1 Unterrichtswochenstunden
40 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler wenden die Instrumente der Betriebswirtschaft an.
Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Kostenarten. Sie ermitteln die Selbstkosten eines Produkts und stellen Kalkulationen für Angebote auf.
Sie erstellen Betriebsabrechnungen und entnehmen daraus Zuschlagsätze.
Sie ermitteln mit Hilfe der Instrumente und Abläufe der Kostenrechnung die Grundlagen für unternehmerische Entscheidungen.
Sie werten Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnung von Unternehmen aus.

Inhalte: Kostenartenrechnung
Kostenträgerrechnung
Kostenstellenrechnung
Geschäftsbericht
Bilanz
Gewinn- und Verlustrechnung
Wirtschaftliche Kennzahlen

- Fach:** **Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik**
Berufsübergreifender Lernbereich
- Zeit:** 1 Unterrichtswochenstunden
40 Unterrichtjahresstunden
- Ziele:** Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten und beurteilen Bewerbungsunterlagen.
Sie erstellen Mitarbeiterbeurteilungen und Arbeitszeugnisse und führen Beurteilungs- und Mitarbeitergespräche durch.
Sie informieren sich über arbeitsrechtliche Bestimmungen.
Die Schülerinnen und Schüler führen Vorstellungsgespräche durch und treffen Auswahlentscheidungen.
Sie wenden Methoden der Eignungsfeststellung an.
Sie üben Kommunikations- und Motivationstechniken zur Verbesserung ihrer Führungs- und Sozialkompetenz.
Sie reflektieren die zentrale Bedeutung der Informations- und Kommunikationspolitik als wichtigen Prozess der Personalführung.
- Inhalte:** Personalwesen
Stellenbeschreibungen
Kommunikations- und Motivationstechniken
Kompetenzen zur Berufs- und Arbeitspädagogik

Berufsbezogener Lernbereich

Fach: Betriebsmanagement

Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
80 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schüler/-innen erfassen und gestalten Betriebsabläufe unter der Berücksichtigung der Qualität, der Zeit und der Kosten.

Im Fach Betriebsmanagement wenden sie folgende Kategorien des Gestaltungsmodells in den aufgeführten Prozessen an:

Kernprozesse

Marketing, Entwicklung und Konstruktion (nur Zielkostenentwicklung), Produktionsplanung- und steuerung und Fertigung unter dem Aspekt des Lean Management

Führungsprozesse

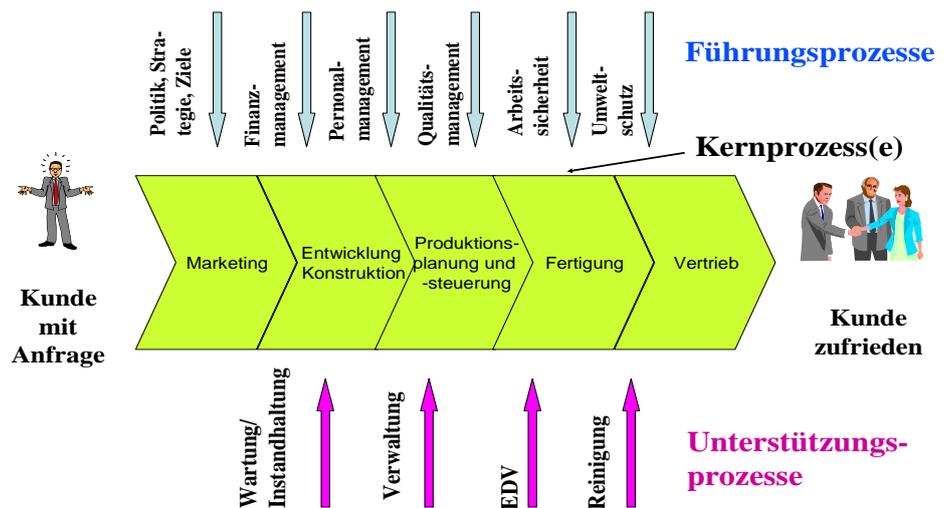
Unternehmenspolitik und –ziele, Personalmanagement, Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Unterstützende Prozesse

Instandhaltungsmanagement

Inhalte: Aufbauorganisation
Ablauforganisation/Prozessmanagement
Führungsmanagement
Personalmanagement
Reorganisation mit KVP
Arbeitsorganisation mit Arbeitsbewertung und Entlohnungssystemen
Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Hinweise:



Beispiel Prozesslandkarte

Fach: **Elektrische und elektronische Systeme**

Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich

Zeit: 5 Unterrichtswochenstunden
 200 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler identifizieren die elektrische Funktion und Arbeitsweise von aktuellen Gesamt- oder Teilschaltungen. Dazu beschreiben, analysieren und berechnen sie elektrotechnische sowie elektronische Einzelkomponenten, Baugruppen und Messsysteme. Sie wählen Standardschaltungen aus, passen sie an, überprüfen, messen und testen die Arbeitsergebnisse, auch mit Simulationssoftwareunterstützung. Sie verbinden die Einzelkomponenten, Baugruppen und Messsysteme anforderungsgerecht für definierte Anwendungen. Sie wenden praxisorientiert die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik, Messtechnik und Regelungstechnik an.

Inhalte: Zweipole; einfacher und verzweigter Stromkreis
 Magnetisches Feld, Elektromagnetismus, magnetischer Kreis
 Grundlagen der Wechselstromtechnik
 Oszilloskopmesstechnik
 Strom-, Spannungs-, Widerstands- und Leistungsmessung
 Glieder des Regelkreises, Wirkungsplan, dynamisches und statisches Verhalten von Regelkreisgliedern
 Stetige/unstetige Regelung, Stabilität, Bewertung von Regelungen
 Halbleitungseigenschaften
 Operationsverstärker
 Bipolare, unipolare Transistoren
 Logische Verknüpfungsschaltungen der Digitalelektronik
 Schaltalgebra/Schaltungsanalyse/-synthese

Hinweise: Die Schülerinnen und Schüler organisieren sich überwiegend in Gruppen als Grundlage für eine teamorientierte Vorgehensweise.

Fach: **Technische Informatik**
 Berufsbezogener Lernbereich-Kernbereich

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtsjahresstunden

Grundlagen der Microprozessor- und Microcontrollertechnik

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler wenden die Grundlagen der Microprozessor- und Microcontrollertechnik in Bezug auf Embedded-Systeme und die entsprechenden Problemstellungen an.
 Sie sind in der Lage, Embedded-Systeme mit Prozessor und Controllereinheiten zu entwickeln, in Betrieb zu nehmen und zu programmieren.
 Die Schülerinnen und Schüler setzen unterschiedliche Applikationen dem Aufgabenfeld entsprechend gezielt um, so dass diese auf aktuellen Rechnerarchitekturen mit optimaler Geschwindigkeit und Speicherausnutzung im Feld eingesetzt werden können.
 Die Schülerinnen und Schüler bestimmen unterschiedliche Schnittstellen und setzen diese dem Aufgabenzweck entsprechend ein.
 Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit den neusten Entwicklungstools und sind in der Lage, praxisnahe Lösungen zu Microprozessor- und Microcontrollertechnik zu erstellen.

Inhalte:

- Zahlensysteme und Umwandlung von Zahlendarstellungen
- Schaltalgebra und Schaltfunktionen
- Entwurf und Minimierung von Schaltnetzen
- Speicherelemente und Registerschaltungen
- Grundlagen der Microprozessoren und Microcontrollern wie ATmega
- Eigenschaften von Bussystemen
- Entwurf und Realisierung von aktuellen Rechnerarchitekturen
- Schnittstellen wie IO, ADC, SPI, I2C, USART
- Grundlagen der Assemblerprogrammierung
- C-Programmierung von Microcontrollern
- Entwickeln von technischen Applikationen mit Microcontrollern

Hinweise: Die Inhalte werden aufgrund des schnellen Fortschrittes in der Microcontrollertechnik und unter Berücksichtigung der schulischen Möglichkeiten ausgewählt und stellen eine beispielhafte Aufzählung dar.

Fach: **Technische Dokumentation**

Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich

Zeit: 1 Unterrichtswochenstunden
 40 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler verfassen Texte zu technischen Problemstellungen. Dafür sammeln sie Informationen aus Büchern, Zeitschriften und dem Internet. Sie strukturieren die Informationen und bauen sie nach den Regeln des Zitierens in ihre Texte ein. Sie wenden Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramme an.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Leistungsbeschreibungen, Gerätebeschreibungen und Funktionsbeschreibungen für Betriebsanleitungen ausgewählter Geräte. Sie ergänzen die selbst verfassten Kapitel um vorgefertigte Technische Unterlagen und erstellen Verzeichnisse für die einzelnen Bestandteile. Dabei orientieren sie sich an häufig verwendeten Strukturen von Betriebsanleitungen.

Inhalte: Dokumentationsrahmen für Projektarbeiten bbs|me
 Seitenlayout
 Verzeichnisarten in Dokumentationen
 Berechnungen in Tabellen
 Diagramme
 Sicherheitshinweise
 Montageanleitung
 Fehlersuchtafel
 Bildgestaltung

Fach: **Qualitätsmanagement**

Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die verschiedenen Aspekte des Qualitätsmanagements auf allen Stufen der betrieblichen Leistungserbringung. Sie wenden Instrumente zur Erfassung und Bewertung von Kundenwünschen an. Sie setzen Kundenwünsche in Produktmerkmale um und wenden qualitätssichernde Maßnahmen in der Produktentwicklung an. Sie erstellen Prüfpläne und Prüfanweisungen. Dabei beachten sie die Vorschriften zur Prüfmittelüberwachung.

Die Schülerinnen und Schüler legen spezifische Maßnahmen zur Qualitätssicherung in der Beschaffung fest. Sie planen Maßnahmen zur statistischen Prozessregelung, führen Fähigkeitsuntersuchungen durch und werten sie aus. Dabei wenden sie grundlegende statistische Verfahren an. Sie überwachen Prozesse anhand von Regelkarten und sichern die Prozessqualität.

Die Schülerinnen und Schüler interpretieren die einschlägigen Normen und Regelwerke und wenden sie an. Sie bereiten Maßnahmen im Rahmen von Zertifizierungsverfahren vor. Dabei erstellen sie Verfahrens- und Arbeitsanweisungen. Sie beachten die Rechtsvorschriften zur Produkthaftung.

Inhalte:

TQM
Qualitätskreis
Qualitätskosten
Qualitätswerkzeuge
QFD-Chart
FMEA
Normalverteilung
Nullfehlerstrategie
ISO 9000
Audits

Fach: **Projektmanagement**

Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich

Zeit: 1 Unterrichtswochenstunden
40 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Projekte nach der Methode des Projektmanagements in den Ablaufphasen

- Projektinitiierung
- Projektplanung
- Projektdurchführung
- Projektabschluss

Sie klären den Auftrag unter Beachtung und Ergänzung der Anforderungen des Kunden.

Sie beschreiben die Projektziele und stimmen sie mit dem Auftraggeber ab.

Sie strukturieren das Projekt, definieren Arbeitspakete, erstellen und pflegen Termin-, Kapazitäts- und Kostenpläne und arbeiten Meilensteine ein.

Sie kontrollieren und dokumentieren den Projektfortschritt.

Sie überprüfen den Grad der Zielerreichung, regeln gegebenenfalls nach und präsentieren den Auftraggebern die Projektergebnisse.

Sie bewältigen verschiedene Kommunikationssituationen mit speziellen Techniken und Instrumenten.

- Inhalte:**
- Projektphasen und -lebenszyklus
 - Projektziele
 - Projektstrukturplan
 - Zeitlich-sachliche Gliederung
 - Ablauf- und Terminmanagement
 - Risikomanagement
 - Informations- und Berichtswesen
 - Projektabschluss und -auswertung
 - EDV-Unterstützung im Projekt
 - Soziale Strukturen, Gruppen und Team
 - Kommunikation
 - Konfliktmanagement

Fach: Betriebssysteme

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler erstellen konzeptionelle Grundlagen von Rechnerbetriebssystemen bezüglich der Architektur, Funktion und Komponenten. Sie sind in der Lage, Betriebssysteme sach- und fachgerecht aufgrund der unterschiedlichen Strukturen, Prozesskonzepte, Betriebsmittelverwaltung, Sicherheit und Leistungsbewertung zu planen, in Betrieb zu nehmen und zu pflegen.
Sie implementieren und programmieren kleine Systemprogramme, die gezielt für funktionale Aufgaben eingesetzt werden.

Inhalte: **Unix/Linux-basierte Betriebssysteme**
Grundlagen und Grundbegriffe von Unix/Linux
System- und Softwareinstallation und -konfiguration
Nutzung des Programmiersystems GCC für Systemprogramme
Prozesskonzepte und Verwaltung von Prozessen
Interrupts und System-Calls
Scheduler und Prioritäten von Prozessen
Aufgaben der Speicherverwaltung
Aufbau und Funktion des Kernels
Ein- und Ausgabesystem
Dateiverwaltung
Architekturmodelle

Microsoft-Windows-basierte Systemadministration
Konzepte und Tools von Windows-Rechnersystemen
Windows-API, Processes, Threads, Virtual Memory
Kernel- User- Mode
Registry
Performance Monitor
Sicherheit und Fehlersuche
Windows Software Development Kit, Windows Driver Kit
Aufbau und Verwaltung von Domänenstruktur
Administration der Netzwerkressourcen und Benutzer

Hinweise: In Unix/Linux-basierten Betriebssystemen wird eine Laborarbeit eigenständig durchgeführt.
Die Inhalte der Betriebssysteme und Administration sind zum großen Teil Grundlage für das Fach Netzwerktechnik. Die teilweise Überlappung der beiden Fächer macht eine zeitliche sowie eine inhaltliche Verzahnung erforderlich.

Fach: **Netzwerktechnik**

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtjahresstunden

Ziele: **Intra- und Internetbasierte Rechnernetze planen und konfigurieren**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau und die Arbeitsweise des Intra- und Internets; sie erläutern die Paketübertragung im Intra- und Internet unter Berücksichtigung der grundlegenden Schichtenmodelle, Protokolle und Dienste. Sie setzen Netzwerkgeräte wie Switches und Router unter Verwendung des gerätespezifischen Betriebssystems ein. Sie planen leitungs-basierte Netzwerke hinsichtlich der verwendeten Applikationen unter Berücksichtigung von Performance-Ansprüchen. Die Schülerinnen und Schüler führen Fehlersuche durch und beheben System- oder Konfigurationsfehler. Sie sichern die Konfigurationsdateien auf entfernten Geräten und überwachen das Netzwerk hinsichtlich Durchsatz und Übertragungsfehlern.

Routing und Switching im Unternehmensnetzwerk einrichten

Die Schülerinnen und Schüler implementieren ein Netzwerk. Sie konfigurieren Switches und Router mit VLANs und richten die Kommunikation zwischen Switches ein. Sie richten Routing-Protokolle ein und gestalten Access-Listen zur Trennung von gewünschtem und ungewünschtem Datenverkehr. Die Schülerinnen und Schüler betreiben Fehlersuche und Monitoring; sie dokumentieren das Netzwerk, sichern die Konfigurationsdateien und erarbeiten die Wiederherstellung des Netzwerks nach Fehlern oder Schäden.

Inhalte: **Intra- und Internetbasierte Rechnernetze planen und konfigurieren**

Einführung in die Netzwerktechnik
Kommunikationsmodell: ISO-OSI
Protokolle: Ethernet-II, IP, TCP, UDP, SIP, RTP, DHCP, DNS
Switching- und Routingtechnologien und deren Protokolle RIP/OSPF
Analyse und Optimierung der Performance von Netzwerksegmenten
Netzwerkdienste
Multimediakommunikation

Routing und Switching im Unternehmensnetzwerk einrichten

Internet, Netzanbieter, Regulierungsinstanzen des Internets
Kommunikationsmodell: ISO-OSI
Dienste und Protokolle: IP, TCP, UDP, DNS, HTTP, DHCP, Telnet, SSH
Netzwerkdesign: Routing, Subnetting, NAT/PAT
Inbetriebnahme und grundlegende Konfiguration eines Routers
Verwendung der Kommandozeilenoberfläche bei Routern
Routing-Protokolle, Managementwerkzeuge, Systemtools

Hinweise: Im Gebiet Intra- und Internetbasierte Rechnernetze planen und konfigurieren wird eine Laborarbeit eigenständig durchgeführt.

Ressourcenabhängig wird das CCNA Discovery Curriculum der Cisco Networking Academy mit den Modulen „Working at a Small-to-Medium Business or ISP“, sowie „Introducing Routing and Switching in the Enterprise“ in der deutschen Fassung angewandt.

Fach: Systeme der Regelungstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler verstehen das Prinzip der Umwandlung von elektrischen und nichtelektrischen Größen in digitale Signale durch einen geeigneten Sensor für eine Weiterverarbeitung in Regelungsprozessen. Sie stellen die wirkungsmäßigen Zusammenhänge eines Regelkreises in Signalfussplänen mit Blockstruktur dar, beschreiben und erläutern. Unterschiedliche Streckentypen identifizieren sie entsprechend ihren statischen und dynamischen Verhalten und unterscheiden diese. Die typischen Kennwerte werden ermittelt und passend zugeordnet. Optimierungen von Regelkreisen werden durchgeführt. Die Schüler verwenden geeignete Simulationssoftware um die Grundprinzipien verschiedener Regelungsvorgänge in ihrer Wirkungsdynamik darzustellen.

Inhalte: **Grundlagen**

Aufbau von Regelkreisen
Blockstrukturen
Signalfusspläne
Ketten-, Parallel-, Kreisstruktur und Übertragungsfunktion

Übertragungsglieder der Regelkreise

Statisches Verhalten
Dynamisches Verhalten
P-, I-, D-, Totzeitglieder
Verzögerungen n-ter Ordnung
Zusammenschaltungen von Gliedern

Analoge Regelung

Kenngößen, Funktion und Wirkungsweise von PI-Reglern
Regelalgorithmus zur Erzeugung der Stellgröße
Schaltungsvarianten mit OPV und Simulationen von Regelkreisen

Digitale Regelung

Prinzip der digitalen Regelung
Zeitliche Quantisierung; Halteglieder
Komplexität digitaler Regler; Hard-/ Software Einbindung
Störanfälligkeit
Vorteile digitaler Regler

Optimierung und Stabilität von Regelkreisen

Führungs- und Störverhalten
Optimierungskriterien; Stabilität von Regelkreisen
Einstellregeln (Ziegler und Nichols; Chien, Hrones und Reswick)
Interne / externe Stabilität
Kurzbeschreibung bekannter grafischer Stabilitätsverfahren

Erweiterte Regelkreisstrukturen

Dezentrale Regelung
Kaskadenregelung
Störgrößenaufschaltung
Vorsteuerung und Vorfilter

Fach: **Angewandte Elektronik**

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler verstehen das Prinzip der geregelten Spannungsversorgung bei Schaltnetzteilen und die grundsätzlichen Funktionsweise von OPV- Grundsaltungen. Sie erstellen daraus Verstärker- und Filterschaltungen sowie Anschaltungen für unterschiedliche Sensoren z. B. in der Automatisierungstechnik.
Für die Generierung von unterschiedlichen Signalformen, digital und/oder analog erstellen Sie ausgewählte Oszillatorschaltungen.
Sie legen anforderungsgerecht für die digitale Signalverarbeitung die passenden Schaltkreisfamilien fest und fügen an den notwendigen Stellen Verstärker, ADU/DAU- Wandler und digitale Filter ein.
Die Schülerinnen und Schüler kennen unterschiedliche Verfahren in der Messtechnik für Service- und Analysezwecke von elektronischen Schaltungskomponenten. Hier liegt ein Schwerpunkt im Einsatz von Digitaloszilloskopen mit PC-Anbindung.
Über Softwaresimulationen untersuchen Sie im Vorhinein das Verhalten und die Auswirkung von elektronischen Schaltungsanordnungen.

Inhalte: **Analoge Signalverarbeitung**

Energieversorgung –
Schaltnetzteile
Vierpole aktiv / passiv
Schaltungstechnik mit Operationsverstärkern
Verarbeitung von Sensorsignalen mit OPV
Funktionsanalyse
Filter (BP/TP/HP/BS)
Signalübertragung
leitungsgelassen (Cu, LWL)

Oszillatoren

Analog
Digital

Digitale Signalverarbeitung

Schaltkreisfamilien
Schaltverstärker
AD / DA - Wandler
Digitale Filter

Messen und Verarbeiten von elektrischen und nitelektrischen Größen

Oszilloskopmesstechnik
Digitaloszilloskopanwendung mit Rechneranbindung
Messfehleranalyse

Softwaresimulation

Messungen an entwickelten Schaltungen

Fach: **Automatisierungstechnik**

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
 80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler analysieren, projektieren und nehmen automatisierte Systeme in Betrieb. Sie analysieren den Einfluss wechselnder Betriebsbedingungen auf den Prozessablauf. Sie wenden Messverfahren an und sind sich der Gefahren beim Umgang mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systemen bewusst. Sie beachten Verfahren zur Inbetriebnahme von automatisierten Systemen und legen Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme eines Gesamtsystems fest. Sie planen die Einweisung von Betriebs- und Bedienungspersonal in die Anlage und führen diese durch.

Sie analysieren die Einordnung vernetzter System in betriebliche Abläufe sowie deren Strukturen und beachten die daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen. Sie nutzen die Möglichkeit von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle.

Inhalte: Grundlegender Aufbau und Funktion einer Speicherprogrammierbaren Steuerung - SPS
 Installationsabläufe und Hardwarekonfiguration von SPS-Soft- und Hardware
 Wirkungsweise und Signalverhalten von Sensoren und Wandlern
 Schutzmaßnahmen
 Genereller Aufbau, Bedienung und Programmdokumentation einer SPS-Software
 Programmierbefehle in den unterschiedlichen Darstellungsmöglichkeiten: AWL-, KOP- und FBS-Programme
 „Strukturierte Programmierung“ mit Funktionen und Funktionsbausteine
 Testwerkzeuge für Systeminfo, Fehlersuche und Diagnose.
 Prozessabhängige Ablaufsteuerung und Schrittkettenprogrammierung in FUP nach der DIN EN 60848
 „GRAFCET“

Fach: **Softwareentwicklung**

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
 80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler erstellen auf der Basis des objektorientierten Programmierens GUI-Anwendungen. Sie verwenden dazu moderne Programmiersprachen wie C# und C++, vertiefen die Kenntnisse aus dem Kernbereich. Die Schülerinnen und Schüler erstellen miteinander kommunizierende Programmteile, die in verschiedenen Bildschirmfenstern parallel arbeiten. Sie verwenden Bibliotheken und entnehmen daraus gezielt Klassen und deren Elemente. Dabei berücksichtigen sie auch die Vererbung von Elementen. Die Teilnehmer verwenden zur Implementation von Programmen eine Entwicklungsumgebung. Sie stellen ein Projekt aus mehreren Dateien mit eindeutigen Zuständigkeiten zusammen. Sie gestalten Programmentwürfe servicefreundlich durch geringstmögliche Implementationsredundanz, berücksichtigen auch das Zeitverhalten der Programmteile.

Inhalte: Design von GUI Schnittstellen in C++ und C#
 Implementation von GUI-Programmen unter Windows
 Parameterübergabe
 Objektorientiertes Programmieren mittels C++ und C#
 Entwurf eigener Klassen
 Verwendung von Methoden in beiden Hochsprachen
 Klassenhierarchien
 Streams
 Auswertung von Ereignissen zur Steuerung von Programmteilen

Fach:

Projektarbeit

Zeit: 6 Unterrichtswochenstunden
 240 Unterrichtsjahresstunden

Hinweis: Für die Projektarbeit gilt das Projektbegleitheft der Technikerschule in seiner jeweils gültigen Fassung.

Fach:

Wahlplichtfächer

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtsjahresstunden

Hinweis: Wahlplichtfächer sind bei vorhandenen Lehrerressourcen themenorientiert, fachschulübergreifend und industrieorientiert ausgerichtet