

Lehrplan für die Fachschule Elektrotechnik

Inhaltsverzeichnis

Berufsübergreifender Lernbereich	3
Deutsch/Kommunikation	4
Englisch/Kommunikation	6
Mathematik	7
Naturwissenschaft	8
Politik	9
Betriebswirtschaft	10
Mitarbeiterführung/Berufs- und Arbeitspädagogik	11
Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich	12
Betriebsmanagement	13
Elektrische und elektronische Systeme	14
Technische Informatik	15
Technische Dokumentation	18
Qualitätsmanagement	19
Projektmanagement	20
Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt	21
Energie- und Prozessautomatisierungstechnik	21
Elektrische Antriebe	22
Anlagentechnik und -planung	23
Automatisierungstechnik	24
Datenkommunikationstechnik	25
Leistungselektronik	26
Sicherheitstechnik bei Maschinen und Anlagen	27
Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt	28
Informations- und Kommunikationstechnik	28
Netzwerkadministration	29
Systemkomponenten in der Übertragungstechnik	31
Systemadministration	32
Mobilfunknetze	33
Optische Übertragungssysteme	34
Sicherheit in Netzen	35
Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt	36
Datenverarbeitungstechnik	36
Softwareentwicklung	37
Datenbankentwicklung und -administration	38
Systemadministration	39
Netzwerkadministration	40
Optische Übertragungssysteme	42
Sicherheit in Netzen	43
Projektarbeit	44
Wahlpflichtfächer	44

Berufsübergreifender Lernbereich

Fach: **Deutsch/Kommunikation**

Berufsübergreifender Lernbereich

Zeit: 3 Unterrichtswochenstunden
 120 Unterrichtjahresstunden

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. Sei 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
- Horner Schema
- Ableitungsregeln
- Integralrechnung
- Logarithmieren
- e-Funktion

optional:

- komplexe Rechnung

Fach: **Naturwissenschaft**

Berufsübergreifender Lernbereich

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
80 Unterrichtsjahresstunden

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 Unterrichtsjahresstunden

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 - Kernbereich

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

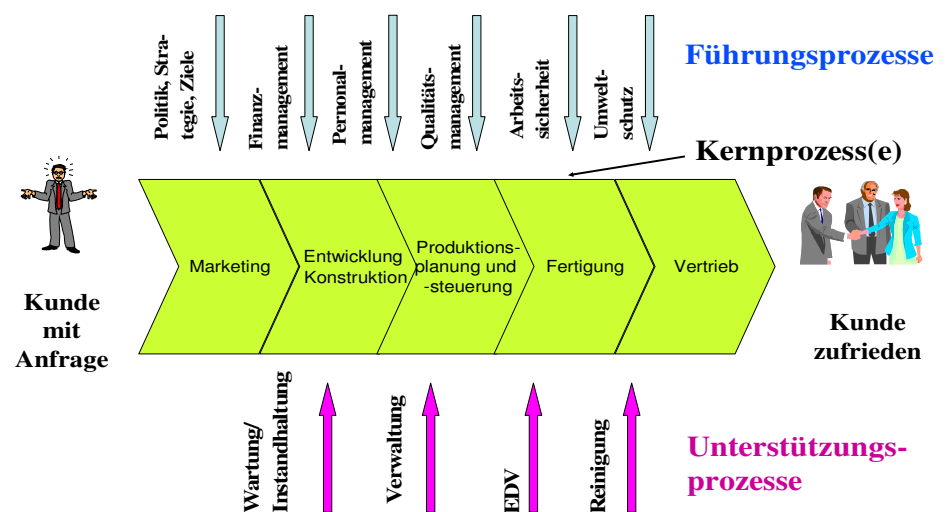
- Unternehmenspolitik und -ziele, Personalmanagement, Arbeitssicherheit und Umweltschutz

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 Unterrichtsjahresstunden

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

Lerngebiet 1: **Grundlegende Programmier-techniken anwenden**
(Zeitrichtwert: 80 Stunden)

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler wenden die mathematischen Grundlagen der Darstellung von Daten in Bezug auf Rechnersysteme an und identifizieren diese in verschiedenen Programmumgebungen.
 Sie bearbeiten Daten in verschiedenen Darstellungsformen und vergleichen spezifische Anwendungsformen.
 Sie beschreiben die Lösungen zu techniknahen Problemstellungen, erstellen die dazugehörigen Programmabläufe und setzen diese mit einer aktuellen und passenden Programmiersprache in den entsprechenden Softwarecode um.
 Sie durchsuchen den Sourcecode nach syntaktischen und logischen Fehlern, kommentieren das Programm und beurteilen die Verwendungsfähigkeit Ihrer Lösung.
 Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Konzepte der Objektorientierung, erstellen unter Einsatz eines Modellierungstools objektorientierte Modelle und nutzen automatische Codegenerierung.
 Sie setzen einfache Klassenstrukturen und Algorithmen in den Quellcode einer modernen Programmiersprache um.
 Die Schülerinnen und Schüler verwalten komplexe Datenstrukturen mit Hilfe objektorientierter Programmier-techniken, entwickeln Installationsroutinen für ihre Applikationen und prüfen diese auf Korrektheit.
 Die Schülerinnen und Schüler benutzen visuelle Programmiersprachen und erstellen praxisnahe, komplexe Lösungen zu elektrotechnischen Problemstellungen.

- Inhalte:**
- Konsole und GUI
 - logische und arithmetische Operationen
 - Algorithmen und Kontrollstrukturen
 - Datentypen (Byte, Word, D-Word, Integer, Flotingpoint)
 - Datenstrukturen (Array, List)
 - Programmablaufplan, Struktogramm
 - Phasen der Programmentwicklung
 - Testszenarien und Programmdokumentation
 - Fehlersuche und Programmoptimierung
 - Konzepte der Objektorientierung
 - Visuelle Objektmodellierung
 - Eigenschaften von Klassen und abgeleiteten Klassen
 - Programmstrukturen und Prozessvisualisierung
 - Statische und dynamische Anbindung von Unterprogrammen
 - Parallelverarbeitung, Ereignis- und Zeitsteuerung
 - Prozesssynchronisation

Lernbereich 2: Rechnersysteme in einfachen lokalen Netzwerken

(Zeitrichtwert: 80 Stunden)

Ziele:

Die Schülerinnen und Schüler identifizieren den Zweck und die Verwendung von Rechnersystemen, sie identifizieren deren Komponenten und Peripheriegeräte und wählen diese anforderungsgerecht aus.
Sie wenden die Formen der binären Darstellung von Daten in Rechnersystemen auf Speichergrößen und Datenübertragungsvorgänge an.
Sie beschreiben den Aufbau und die Zwecke eines aktuellen Windows-Betriebssystems.
Sie integrieren die Rechner in lokale Netzwerke.
Sie warten Rechnersysteme mit den Mitteln des Betriebssystems.
Die Schülerinnen und Schüler identifizieren grundlegende Netzwerkkonzepte und das Konzept von Netzwerkprotokollen.
Sie erläutern die Arbeitsweise kleiner lokaler Netzwerke und ermitteln deren Netzwerkkomponenten.
Sie erläutern die Grundstruktur des Internets und die Aufgaben von Internet Service Providern (ISP).
Sie beschreiben typische Netzwerkkomponenten, Kabel und Steckerverbindungen im lokalen Netzwerk.
Sie erläutern den Zweck, den Aufbau und die Verwendung von Adressen in Kommunikationsnetzen.
Sie unterscheiden die Arten, eine Netzadresse zu beziehen und beschreiben die Verwendung der Adressübersetzung im Übergang von privaten in öffentliche Netze.

Inhalte:

- Rollen in Netzwerken: Server-/Client-Systeme, Peer-to-Peer-Netze
- Server, Desktops, Workstations, Notebooks
- Datenkapazität, Übertragungsgeschwindigkeit, Auflösung, Frequenz
- Dezimale und Binäre Einheiten-Präfixe
- Mainboard, CPU, RAM, Speichergeräte, Peripheriegeräte, Gehäuseformen und Stromversorgungsgeräte
- Arbeitsweisen und Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage und Handhabung der Geräte und Komponenten
- Eigenschaften und Aufbau von Betriebssystemen
- Installation und grundlegende Konfiguration eines Betriebssystems
- Systemtools, Patches und Updates
- Hosts, Peripheriegeräte, Netzgeräte, Netzmedien, Netzwerk-Topologien
- Grundbegriffe und Grundmodelle der Datenkommunikation
- Grundstrukturen von Kommunikationsprotokollen
- Standardisierung von Protokollen und Technologien
- Datenkommunikation im Ethernet
- Grundfunktionen von Hubs, Switches und Routern
- Adressübersetzung und Broadcasts, Routentabelle
- Aufbau des Internets, Aufgaben der Internet Service Provider
- Übertragung von Datenpaketen
- Geräte, Verkabelungsarten und Verkabelungsstandards
- Aufbau und Struktur von IPv4-Adressen
- Kommandozeilenbefehle zum Testen von Netzverbindungen
- Netzbildung, Netzwerkgrenzen und Network Address Translation
- Statische und dynamische Adresszuweisung, DHCP

Unterrichtshinweise:

Der Unterricht im Lerngebiet 2 befähigt zum erfolgreichen Abschluss des Kursmoduls „Networking for Home and Small Businesses“ des CCNA Discovery Curriculums der Cisco Networking Academy.
Die Schülerinnen und Schüler planen einfache lokale Netzwerke, richten diese ein und dokumentieren sie.

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

Zeit: 1 Unterrichtswochenstunden
40 Unterrichtsjahresstunden

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
- Fehlersuchtablette
- Bildgestaltung

Fach: **Qualitätsmanagement**

Berufsbezogener Lernbereich - Kernbereich

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
80 Unterrichtsjahresstunden

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

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Energie- und Prozessautomatisierungstechnik

Fach: **Elektrische Antriebe**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Energie- und Prozessautomatisierungstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Produktions- und Transportsysteme mit komplexen Antriebseigenschaften hinsichtlich der mechanischen Anforderungen, der Energieeinsparung, Fernwartung und Eigensicherheit.

Sie beschreiben das Zusammenwirken von Motoren und Leistungssteuerungen. Sie analysieren die Besonderheiten der Leistungssteuerungen und setzen diese für Aufgabenstellungen um.

Sie untersuchen realisierte Antriebe hinsichtlich des funktionalen, elektrischen und mechanischen Eingangs- und Ausgangsverhaltens mit Hilfe von Messmitteln.

Sie wenden steuerungs- und regelungstechnische Verfahren an, um Geschwindigkeit bzw. Drehfrequenzen von Bewegungen zu beeinflussen.

Sie bewerten Überlastsituationen hinsichtlich der Ursachen und Auswirkungen.

Sie bestimmen die technischen Parameter erforderlicher Schutzeinrichtungen und wählen diese aus.

Inhalte:

- Anforderungen an Elektro-Maschinen
- Projektierung und Betrieb elektrischer Antriebe
- Übersichtsschaltplan einen elektrischen Antriebes einschließlich der Berücksichtigung der „Elektro-Magnetischen Verträglichkeit“
- Betriebspunkte und Betriebsverhalten von elektrischen Antrieben
- Drehstromantriebe mit Frequenzumrichterbetrieb (u/f gesteuert, vektor-geregt), Sanftanlaufgeräten und Servoumrichtern
- Servomotoren mit Servoumrichtern
- Inbetriebnahme und Parametrierung
- Frequenzumrichter
- Frequenzumrichter mit Spannungszwischenkreis
- Netzurückwirkungen, Geräuschentwicklung, Pendelschwingungen, sensorlose Regelung, Vektorregelung, EMV gerechter Aufbau, Sicherungsmaßnahmen, Parametrierung
- Bremsshopper, Netzurückspeiseeinheit
- Servoumrichter, dessen Vorteile gegenüber der FU-gesteuerten Asynchronmaschine
- Positionieraufgaben, Bedeutung der Lagegeber
- Inbetriebnahme und Parametrierung

Hinweise: In der elektrischen Antriebstechnik werden fast alle Prozesse automatisiert, so dass eine enge Abstimmung mit dem Fach Automatisierungstechnik notwendig ist.

Fach: **Anlagentechnik und -planung**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Energie- und Prozessautomatisierungstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler beachten Richtlinien für industrielle Starkstromanlagen und erstellen daraus Planungsvorgaben.
 Sie projektieren Anlagen und berechnen Strom-, Spannungs- und Leistungswerte nach fachgerechten Vorgaben.
 Sie wählen Anlagenkomponenten anforderungsgerecht aus.
 Sie erläutern die Wirkungsweise und den Nutzen von Schutzeinrichtungen.
 Sie identifizieren Störungen in Anlagenteilen, führen das fehlerhafte Verhalten auf Gründe zurück und bewerten die Auswirkungen im Netzsystem.

Inhalte:

- Netzverteilungssysteme, Leitungsaufbau, -kenngrößen und -ersatzschaltbilder
- Blindstromkompensation/Oberschwingungen/Spannungsqualität
- Transformatoren, Leitungen, Schaltgeräte
- Wechselstromtransformator, Drehstromtransformator – Bauarten/vollständiges Ersatzschaltbild, Leerlauf-Kurzschlussmessungen
- Betriebsverhalten von Transformatoren, Schaltgruppen, Wirtschaftlichkeit, Wirkungsgrad
- Sonderausführungen: Kleintransformatoren, Spartransformator, Schweißtransformatoren
- Kurzschlussstromverhalten in Netzen
- Schutz durch Abschaltung
- Personenschutz, Leitungsschutzschalter, Sicherungen, Leistungsschalter, Last-/Trennschalter
- Selektivität und Back- up- Schutz
- Strombelastbarkeit von Leitungen und Kabeln bei Überlast und Kurzschluss, Verlegearten

Fach: **Automatisierungstechnik**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Energie- und Prozessautomatisierungstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler analysieren, projektieren und nehmen komplexe 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, setzen entsprechend Datenverarbeitungsanlagen ein und beachten die daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen.
 Sie nutzen die Möglichkeit von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle.

- Inhalte:**
- Möglichkeiten der Steuerungsbeschreibung
 - Einsatz unterschiedlicher Steuerungssysteme (Pneumatik, Hydraulik, Schützsteuerungen, Steuer- und Schaltrelais, Speicherprogrammierbare Steuerungen)
 - Wirkungsweise und Signalverhalten von Sensoren und Wandlern
 - Schutzmaßnahmen
 - Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)
 - Aufbau und Grundfunktionen einer SPS
 - AWL-, KOP- und FBS-Programme
 - Testwerkzeuge für Systeminfo, Fehlersuche und Diagnose
 - Analogwertverarbeitung und indirekte Adressierung
 - Regelungen mit Automatisierungsgeräten
 - Antriebe in der Automatisierungstechnik
 - Ablaufsteuerungen
 - Prozesskopplung
 - Texte und Grafiken
 - Sollwertvorgaben und Istwertanzeigen
 - Bargraph und Graphfunktionen (Kennliniensreiber)
 - Alarmverarbeitung und Historienspeicher
 - Sonderfunktionen
 - Kinematik und Steuerung
 - Messsysteme
 - Antriebe
 - Regelkreise
 - Programmierung
 - Sicherheitsanforderungen
 - Greifersysteme

Fach: **Datenkommunikationstechnik**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Energie- und Prozessautomatisierungstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Einordnung vernetzter Systeme in betriebliche Abläufe.
Sie setzen entsprechend Datenverarbeitungsanlagen ein und gestalten die daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen.
Sie nutzen Internet-Technologien zur Anbindung von feldbusspezifischen Geräten.
Sie analysieren Prozessautomatisierungssysteme auf deren Verfügbarkeit für den weltweiten Zugriff über das Internet und die daraus resultierenden Sicherheitsaspekten.
Sie nutzen die Möglichkeit von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle.

Inhalte:

- Übertragungs- und Zugriffsverfahren in Netzwerken
- Verkabelungskonzepte und Topologien
- Fehlererkennungskonzepte in der Datenübertragung
- Profibus
- Interbus
- AS-Interface
- Test- und Diagnosegeräte
- Reaktionszeiten und Echtzeit als Kriterium für den Einsatz in der Prozessautomatisierungstechnik
- Aufbau, Konfiguration und Topologien lokaler industrieller Netze
- Subnetzbildung und Routing zwischen Netzen
- Virtuell Private Netze
- Datensicherheit für die Prozessautomatisierung
- Firewall
- Anbindung von Prozessautomatisierungssystemen an das Internet/Intranet
- Benutzerverwaltung, Rechtevergabe,
- Netzwerkmanagement und Netzwerkstatistik.
- Protokollanalyse und Fehlersuche.
-

Fach: **Leistungselektronik**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Energie- und Prozessautomatisierungstechnik

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
 80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler projektieren und warten Anlagen zur Leistungsstellung in Wechselstromsystemen.

 Sie wählen geeignete Komponenten anhand des Anforderungskataloges mittels der Datenblätter aus. Sie überprüfen die Funktion mit Messmitteln.

 Sie begründen die Notwendigkeit von Zusatzbeschaltungen und Installationsmaßnahmen
 Sie berechnen den Wärmehaushalt für Dauerlast und transiente Vorgänge
 Sie beurteilen Trägerspeichereffekt-Beschaltungen und berechnen Grenzwerte für magnetische Energie
 Sie messen und beurteilen Netzurückwirkungen
 Sie erstellen Zonenkonzepte

Inhalte:

- Anforderungslisten
- Wechselstromsteller
- Blitzschutzelemente

Hinweise:

- Die Lernenden vertiefen Ihre Kenntnisse anhand von berufstypischen Aufgabenstellungen im Labor
- Da die Grenze zum Fach elektrische Antriebe fließend ist, ist eine zeitliche und inhaltliche Verzahnung mit diesem Fach erforderlich

Fach: **Sicherheitstechnik bei Maschinen und Anlagen**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Energie- und Prozessautomatisierungstechnik

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
 80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler führen Risikobeurteilungen an Maschinen und Anlagen durch, analysieren die Gefährdungsexposition und entwerfen ein entsprechendes Sicherheitsmanagement.

Sie beachten die Vorschriften des Arbeitsschutzes bei der Vorbereitung und Durchführung der Arbeit.

- Inhalte:**
- Maschinenrichtlinie
 - Risikobeurteilung
 - Risikominderung
 - Risikograph
 - Performance Level
 - Sicherheits-Integritätslevel
 - Gestaltung und Auswahl von Sicherheitsmaßnahmen
 - Technische Schutzmaßnahmen
 - Arten von Sicherheitsschaltern, Zwangsführung, Querschlusssicherheit, Schaltungsbeispiele
 - Sicherheitsrelais, Zwangsführung, Querschlusssicherheit, Schaltungsbeispiele
 - Optoelektronische Sicherheitssysteme, Systemaufbau, Schaltungen, Muting, Override, Schaltungsbeispiele
 - Fehlersichere Bussysteme

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik

Fach: Netzwerkadministration

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Lerngebiet 1: Internetbasierte Rechnernetze bereitstellen

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau und die Arbeitsweise des Internets; sie erläutern die Paketübertragung im Internet unter Berücksichtigung der grundlegenden Schichtenmodelle, Protokolle und Dienste. Sie setzen Netzwerkgeräte (insbesondere Router) unter Verwendung des gerätespezifischen Betriebssystems ein. Sie planen ein leitungsbasiertes Netzwerk und implementieren Weitverkehrsverbindungen. 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. Sie identifizieren die Aufgaben eines Netzbetreibers und beschreiben dessen Dienstangebote und Verantwortlichkeiten.

Inhalte:

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

Lerngebiet 2: Routing und Switching im Unternehmensnetzwerk einrichten

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

Inhalte:

- Datenkommunikation in lokalen Netzwerken und über das Internet
- Routing und Switching, hierarchisches Netzwerkdesign
- Spanning Tree Protokoll (STP), Virtuelle LANs (VLANs)
- VLAN-Trunking und Inter-VLAN-Routing
- Classless Routing: VLSM, CIDR
- Adressübersetzung: NAT, PAT
- Routing Protokolle: RIP, EIGRP und OSPF
- Weitverkehrsnetze: Kapselung, Frame Relay
- Access Control Lists, Wildcard Masks

Hinweis:

Es 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: **Systemkomponenten in der Übertragungstechnik**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler erkennen und bestimmen Komponenten und Peripheriegeräte zur Projektierung von Übertragungsstrecken.
Sie berechnen und erstellen Pegelpläne, legen die dafür erforderlichen Störabstände fest und ergründen weitere mögliche Übertragungsstörungen mit dem Ziel einer sicheren und eindeutigen Signalübertragung.
Sie messen Kenndaten von Übertragungskomponenten, wie z.B. Reflexion und Laufzeiten von Signalen auf Leitungen und werten die Ergebnisse ihrer Messungen und Berechnungen aus.
Sie bauen mit Hilfe von Simulationssoftware unterschiedliche Signalgeneratorschaltungen auf, ermitteln und beschreiben ihre verschiedenartigen Wirkungsabläufe, Signalformen und Einsatzmöglichkeiten.
Sie führen über Frequenzgangmessungen und Fourieranalysen systemtheoretische Untersuchungen durch und treffen Aussagen über den Störeinfluss von Übertragungskomponenten hinsichtlich der Qualität von Signalen.

Inhalte:

- Pegel, Dämpfung – Definition dB, absolute und relative Pegel, Pegelplan
- Signale im Zeit- und Frequenzbereich – das Fourier-Prinzip
- Leitungstheorie
- Leitungstypen, Kabelaufbau,
- Störsignaleinfluss auf Leitungen – symmetrisch, unsymmetrisch, NEXT, FEXT
- Oszillatoren unterschiedlicher Signalarten
- Verstärker breitbandig / selektiv
- Modulation sinusförmiger Träger – Winkelmodulation/Tastung durch digitale Signale
- Praktische Messungen an einer Übertragungsstrecke
- Lineare Netzteile, Schaltnetzteile
- Praktische Messungen an ausgewählten Netzteilschaltungen
- AD / DA – Wandler, Wandlertypen und –eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten
- Leitungscodes

Fach: **Systemadministration**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler stellen vernetzte Datenverarbeitungssysteme sowie System- und Anwendungssoftware bereit und konfigurieren, betreiben, überwachen und pflegen diese.
Sie analysieren bzw. projektieren vernetzte DV-Systeme und gewährleisten den sicheren Systembetrieb.
Die Schülerinnen und Schüler wählen Rechnerkomponenten sachgerecht aus, partitionieren Massenspeicher, nutzen Bussysteme und Schnittstellen, bauen Netzwerkkarten oder andere Schnittstellenkomponenten ein und konfigurieren diese und richten Peripheriegeräte ein.
Sie gestalten einen Bildschirmarbeitsplatz nach gesundheitsförderlichen und ergonomischen Gesichtspunkten.

Lerngebiet 1: Unix-/Linux-basierte Systemadministration

- Inhalte:**
- Grundlagen und Grundbegriffe von Unix und Linux
 - Benutzer- und Gruppenverwaltung
 - Pflege der Systemumgebung, Skripting
 - Softwareinstallation und –konfiguration
 - Protokollierung und zeitgerechte Steuerung
 - Dienstestart und Runlevel
 - Datensicherung und Trouble-Shooting
 - Administration des Netzwerkbetriebs

Lerngebiet 2: Microsoft-Windows-basierte Systemadministration

- Inhalte:**
- Aufbau und Verwaltung von Windows-Rechnersystemen und Domänenstrukturen
 - MS-Server und MS-Workstations
 - Gemischte und native Active-Directory-Domänen
 - Datensicherungskonzepte (RAID, Backup-Systeme)
 - Administration der Netzwerkressourcen und Benutzer
 - Administration des Netzwerkbetriebs

Lerngebiet 3: Server/Client-Konzepte für Intranet und Internet

- Inhalte:**
- Administration komplexer Netzwerkstrukturen und Domänenkonzepte
 - Betrieb gemischter Windows-Unix-/Linux-Netzwerke
 - Einrichtung von Webservern mit Windows oder Unix/Linux
 - Errichtung und Betrieb von Firewall-Systemen und Proxyservern
 - Einrichtung von Client-/Serversystemen zur Kommunikation und Kollaboration in Unternehmen
 - und/oder andere gleichwertige Themenbereiche
 -

Hinweise: Die Inhalte im Lerngebiet 3 stellen eine beispielhafte Aufzählung dar; die erteilten Inhalte werden unter Berücksichtigung der schulischen Möglichkeiten nach aktuellen Gesichtspunkten und der Interessenlage der Schülerinnen und Schüler ausgewählt.

Fach: Mobilfunknetze

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die verschiedenen Anforderungen der Kunden für Datenkommunikation in Telekommunikationsnetzen.
Sie wenden Instrumente zur Erfassung und von Netzübergängen an.
Sie interpretieren Angaben zur Übertragungsgeschwindigkeit und Zugriffssicherheit.
Sie planen Netzzugänge und werten Sie hinsichtlich der Flexibilität aus.
Sie überwachen den Signalisierungsprozess anhand von Protokollmerkmalen und sichern die Datenintegrität.
Sie bereiten Maßnahmen zur Fernwartung vor und Erstellen Verfahrens- und Arbeitsanweisungen für verschiedene Fehlerszenarien.
Sie erstellen Arbeitsunterlagen für ein Management Control Center.

Inhalte:

- Eigenschaften des Übertragungsweges Freiraum (Mehrfachausbreitung)
- Übertragungsarten und Mehrfachausnutzung des Übertragungsweges Freiraum
- Zeit- und Frequenzmultiplex, W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access)
- digitale Modulationsverfahren GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying), QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)
- Kanalcodierung
- Störungen auf dem Übertragungsweg
- Abhilfe durch: FEC, Interleaving, ARQ, Interpolation, adaptiven Entzerrer
- Protokolle
- SS7 (Zentralkanalzeichengabe Nr7)
- LAPD (Link Access Procedure D-Channel)
- Quality of Service
- Qualitätsmessungen bei Inbetriebnahme Fehlerhierarchien
- automatische Ersatzschaltungen
- Redundanzarten und deren Realisierung

Hinweise: Aufgrund des schnellen Fortschrittes in der Übertragungstechnik kann nur ein minimaler Anteil ausgewählt werden. Die Auswahl erfolgt neben pädagogischen Aspekten vor allem durch Berücksichtigung der aktuellen Marktsituation im Großraum Hannover. Die Schwerpunkte digitale Modulationstechnik und Mobilfunk beinhalten aufgrund ihrer Komplexität eine Vielzahl von Inhalten, die in anderen Anwendungsbereichen gefordert werden.

Fach: **Optische Übertragungssysteme**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
 80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Komponenten und Peripheriegeräte und planen optische Übertragungstrecken.
 Sie untersuchen und messen beispielhaft Komponenteneigenschaften wie z. B. optische Quellen, Detektoren.
 Sie messen und prüfen die jeweiligen Komponenten mit periodischen Signalen und Einzelimpulsen um das Übertragungsverhalten einordnen zu können.

Inhalte:

- Optische Grundlagen – Spektrum, Kohärenz, Interferenz, Polarisierung, Brechungsindex
- Einkopplungsprinzip – Totalreflexion, Moden
- LWL-Fasertypen – Stufenindex-, Gradienten-, Singlemode-Faser
- Dispersion, Streuung, Absorption, Dämpfung, Bandbreite
- LWL-Herstellung
- Praktische Messungen an einer Kunststoff - LWL Strecke
- Optische Quellen – Lichtgeneration, spontane-, stimulierte Emission
- Lumineszenz-, Laserdioden, PIN- Diode – Empfindlichkeit, statische Kennlinie, Bandbreite
- Elektro-optische Wandlung, LED / Laserdiode
- Verstärker, Sender- und Empfängerschaltungen – optisch / elektrisch

- Fach:** **Sicherheit in Netzen**
Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik
- Zeit:** 2 Unterrichtswochenstunden
80 Unterrichtjahresstunden
- Ziele:** Die Schülerinnen und Schüler analysieren Bedrohungsszenarien und beurteilen sicherheitsrelevante Aspekte von DV-Anlagen und –Systemen. Sie erstellen Sicherheitskonzepte und erarbeiten technische Lösungen unter Berücksichtigung bestehender Regelungen und Vorschriften. Sie wählen Datenverarbeitungs- und Kommunikationssysteme nach sicherheitsadäquaten Gesichtspunkten aus und konfigurieren diese Systeme entsprechend.
- Inhalte:**
- BSI-Grundschutz (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)
 - Rechtslage zur Datensicherheit (StGB, BGB etc.)
 - Datenschutzrecht (BDSG, Telekommunikations- und Mediengesetze)
 - Datensicherungsverfahren
 - Kryptografie und digitale Signatur
 - Client- und Server-Sicherheit
 - Netzwerk-Sicherheit, Virtuelle Private Netzwerke (VPN)
 - Firewalls und Virenschutz
 - Katastrophenvorsorge
 - Kriterien zur Auswahl sicherheitsorientierter Techniken
- Hinweise:** Das Fach Sicherheit in Netzen ist eng mit den Fächern Netzwerkadministration und Systemadministration verwoben. Die Inhalte des Fachs Sicherheit in Netzen können in fachübergreifenden Themenstellungen mit diesen Fächern unterrichtet werden.

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt Datenverarbeitungstechnik

Fach: **Softwareentwicklung**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Datenverarbeitungstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
 160 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler erstellen auf der Basis des objektorientierten Programmierens Konsolen- und kleinere GUI-Anwendungen. Sie unterscheiden zwischen proprietären herstellerbezogenen Bestandteilen einer Programmiersprache und einem plattformübergreifenden Standard. Auf Grund der Eigenschaften einer Datenkollektion wählen sie eine geeignete Datenstruktur bzw. einen geeigneten Container und können ihre Wahl begründen.
Sie verwenden eine Bibliothek 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 Programmwürfe servicefreundlich durch geringstmögliche Implementationsredundanz..

Inhalte:

- Datenverbände und Klassen
- Überladen von Funktionen und Operatoren
- Parameterübergabe per Referenz
- Funktions- und Klassentemplates
- Namensräume
- Streams (Eingabe-, Ausgabe-, Datei- und Stringstreams)
- Ausnahmebehandlung
- Speicherallokation
- Objektorientiertes Programmieren mittels C++
- Klassenhierarchien
- Virtuelle Methoden
- Design von GUI-Schnittstellen in JAVA und C++
- Implementation von GUI-Programmen unter Windows
- Objektorientiertes Programmieren mittels JAVA
- Einsatz von JAVA in Verbindung mit HTML

Fach: **Datenbankentwicklung und -administration**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Datenverarbeitungstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler lernen die Grundlagen der Architektur von Datenbanksystemen handhaben.
Sie projektieren Datenbanken sowie programmieren diese
In der Anwendung beherrschen die Schülerinnen und Schüler schließlich proprietäre Systeme ebenso wie die aus dem „Open Source“- Bereich. Dieses soll in Verbindung mit VBA, Perl und PHP geschehen, so dass hier fächerübergreifend mit dem Fach Softwareentwicklung und –handhabung zusammen gearbeitet wird.

Die Inhalte werden in praktischen Übungen sowie entsprechenden Projekten (Hausarbeit) umgesetzt.

- Inhalte:**
- Einführung in die Theorie der Datenbanken, insbesondere relationaler Systeme
 - Modelle, Architektur, Datenmodellierung
 - Microsoft Access in Anwendung, Programmierung und Automatisierung unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten
 - MySQL: Grundlegende Funktionen, Datendefinition, Datenmanipulation und Datenkontrolle
 - Datenbankverteilung im Netz
 - Webdatenbankerstellung
 - Datenbankzugriff mit anderen Anwendungen
 - Datenaustausch
 - Datenbanksicherungen erstellen und verwalten
 - Benutzerverwaltung anlegen und automatisieren

Fach: **Systemadministration**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtsjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler stellen vernetzte Datenverarbeitungssysteme sowie System- und Anwendungssoftware bereit und konfigurieren, betreiben, überwachen und pflegen diese.
Sie analysieren bzw. projektieren vernetzte DV-Systeme und gewährleisten den sicheren Systembetrieb.
Die Schülerinnen und Schüler wählen Rechnerkomponenten sachgerecht aus, partitionieren Massenspeicher, nutzen Bussysteme und Schnittstellen, bauen Netzwerkkarten oder andere Schnittstellenkomponenten ein und konfigurieren diese und richten Peripheriegeräte ein.
Sie gestalten einen Bildschirmarbeitsplatz nach gesundheitsförderlichen und ergonomischen Gesichtspunkten.

Lerngebiet 1: Unix-/Linux-basierte Systemadministration

- Inhalte:**
- Grundlagen und Grundbegriffe von Unix und Linux
 - Benutzer- und Gruppenverwaltung
 - Pflege der Systemumgebung, Skripting
 - Softwareinstallation und –konfiguration
 - Protokollierung und zeitgerechte Steuerung
 - Dienstestart und Runlevel
 - Datensicherung und Trouble-Shooting
 - Administration des Netzwerkbetriebs

Lerngebiet 2: Microsoft-Windows-basierte Systemadministration

- Inhalte:**
- Aufbau und Verwaltung von Windows-Rechnersystemen und Domänenstrukturen
 - MS-Server und MS-Workstations
 - Gemischte und native Active-Directory-Domänen
 - Datensicherungskonzepte (RAID, Backup-Systeme)
 - Administration der Netzwerkressourcen und Benutzer
 - Administration des Netzwerkbetriebs

Lerngebiet 3: Server/Client-Konzepte für Intranet und Internet

- Inhalte:**
- Administration komplexer Netzwerkstrukturen und Domänenkonzepte
 - Betrieb gemischter Windows-Unix-/Linux-Netzwerke
 - Einrichtung von Webservern mit Windows oder Unix/Linux
 - Errichtung und Betrieb von Firewall-Systemen und Proxyservern
 - Einrichtung von Client-/Serversystemen zur Kommunikation und Kollaboration in Unternehmen
 - und/oder andere gleichwertige Themenbereiche
 -

Hinweise: Die Inhalte im Lerngebiet 3 stellen eine beispielhafte Aufzählung dar; die erteilten Inhalte werden unter Berücksichtigung der schulischen Möglichkeiten nach aktuellen Gesichtspunkten und der Interessenlage der Schülerinnen und Schüler ausgewählt.

Fach: Netzwerkadministration

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtjahresstunden

Lerngebiet 1: Internetbasierte Rechnernetze bereitstellen

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau und die Arbeitsweise des Internets; sie erläutern die Paketübertragung im Internet unter Berücksichtigung der grundlegenden Schichtenmodelle, Protokolle und Dienste. Sie setzen Netzwerkgeräte (insbesondere Router) unter Verwendung des gerätespezifischen Betriebssystems ein. Sie planen ein leitungsbasiertes Netzwerk und implementieren Weitverkehrsverbindungen. 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. Sie identifizieren die Aufgaben eines Netzbetreibers und beschreiben dessen Dienstangebote und Verantwortlichkeiten.

Inhalte:

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

Lerngebiet 2: Routing und Switching im Unternehmensnetzwerk einrichten

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

Inhalte:

- Datenkommunikation in lokalen Netzwerken und über das Internet
- Routing und Switching, hierarchisches Netzwerkdesign
- Spanning Tree Protokoll (STP), Virtuelle LANs (VLANs)
- VLAN-Trunking und Inter-VLAN-Routing
- Classless Routing: VLSM, CIDR
- Adressübersetzung: NAT, PAT
- Routing Protokolle: RIP, EIGRP und OSPF
- Weitverkehrsnetze: Kapselung, Frame Relay
- Access Control Lists, Wildcard Masks

Hinweis:

Es 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: **Optische Übertragungssysteme**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
 80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Komponenten und Peripheriegeräte und planen optische Übertragungstrecken.
 Sie untersuchen und messen beispielhaft Komponenteneigenschaften wie z. B. optische Quellen, Detektoren.
 Sie messen und prüfen die jeweiligen Komponenten mit periodischen Signalen und Einzelimpulsen um das Übertragungsverhalten einordnen zu können.

Inhalte:

- Optische Grundlagen – Spektrum, Kohärenz, Interferenz, Polarisierung, Brechungsindex
- Einkopplungsprinzip – Totalreflexion, Moden
- LWL-Fasertypen – Stufenindex-, Gradienten-, Singlemode-Faser
- Dispersion, Streuung, Absorption, Dämpfung, Bandbreite
- LWL-Herstellung
- Praktische Messungen an einer Kunststoff - LWL Strecke
- Optische Quellen – Lichtgeneration, spontane-, stimulierte Emission
- Lumineszenz-, Laserdioden, PIN- Diode – Empfindlichkeit, statische Kennlinie, Bandbreite
- Elektro-optische Wandlung, LED / Laserdiode
- Verstärker, Sender- und Empfängerschaltungen – optisch / elektrisch

Fach: **Sicherheit in Netzen**

Berufsbezogener Lernbereich - Schwerpunkt
Informations- und Kommunikationstechnik

Zeit: 2 Unterrichtswochenstunden
 80 Unterrichtjahresstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler analysieren Bedrohungsszenarien und beurteilen sicherheitsrelevante Aspekte von DV-Anlagen und –Systemen. Sie erstellen Sicherheitskonzepte und erarbeiten technische Lösungen unter Berücksichtigung bestehender Regelungen und Vorschriften. Sie wählen Datenverarbeitungs- und Kommunikationssysteme nach sicherheitsadäquaten Gesichtspunkten aus und konfigurieren diese Systeme entsprechend.

Inhalte:

- BSI-Grundschutz (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik)
- Rechtslage zur Datensicherheit (StGB, BGB etc.)
- Datenschutzrecht (BDSG, Telekommunikations- und Mediengesetze)
- Datensicherungsverfahren
- Kryptografie und digitale Signatur
- Client- und Server-Sicherheit
- Netzwerk-Sicherheit, Virtuelle Private Netzwerke (VPN)
- Firewalls und Virenschutz
- Katastrophenvorsorge
- Kriterien zur Auswahl sicherheitsorientierter Techniken

Hinweise: Das Fach Sicherheit in Netzen ist eng mit den Fächern Netzwerkadministration und Systemadministration verwoben. Die Inhalte des Fachs Sicherheit in Netzen können in fachübergreifenden Themenstellungen mit diesen Fächern unterrichtet werden.

Fach:

Projektarbeit

Zeit: 6 Unterrichtswochenstunden
240 Unterrichtjahresstunden

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

Fach:

Wahlpflichtfächer

Zeit: 4 Unterrichtswochenstunden
160 Unterrichtjahresstunden

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