

## Leitfaden für den Unterricht zur Umsetzung der Lernfelder für die Berufe in der Informations- und Telekommunikationstechnik an der Robert-Bosch-Schule

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

**Handlungskompetenz** entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

### **Fachkompetenz**

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

### **Selbstkompetenz**

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

### **Sozialkompetenz**

Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

### **Methodenkompetenz**

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

### **Kommunikative Kompetenz**

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

### **Lernkompetenz**

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung – zumindest aber der gedanklichen Durchdringung – aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen.

Die Lernfelder orientieren sich an diesen beruflichen Handlungsfeldern. Sie sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Dieses umfasst insbesondere fundierte Fachwissen, kommunikative Fähigkeiten, vernetztes und analytisches Denken, Eigeninitiative, Empathie und Teamfähigkeit. Angesichts der kurzen Innovationszyklen im Bereich der Entwicklungsmethoden, technischen Treibern und Anwendungen benötigen IT-Berufe ein hohes Maß an Selbstorganisation und Lernkompetenz.

## Übersicht über die Lernfelder

Lernfelder – 1. Ausbildungsjahr		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
1	Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben	40		
2	Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten	80		
3	Clients in Netzwerke einbinden	80		
4	Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen	40		
5	Software zur Verwaltung von Daten anpassen	80		

Lernfelder – 2. Ausbildungsjahr		Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden		
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
6	Serviceanfragen bearbeiten		40	
7	Cyber-physische Systeme ergänzen		80	
8	Daten systemübergreifend bereitstellen		80	
9	Netzwerke und Dienste bereitstellen		80	

## 1 1-LF01 40h Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, ihr Unternehmen hinsichtlich seiner Wertschöpfungskette zu präsentieren und ihre eigene Rolle im Betrieb zu beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich, auch anhand des Unternehmensleitbildes, über die ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielsetzungen des Unternehmens.

Sie **analysieren** die Marktstruktur in ihrer Branche und ordnen das Unternehmen als komplexes System mit seinen Markt- und Kundenbeziehungen ein. Sie beschreiben die Wertschöpfungskette und ihre eigene Rolle im Betrieb.

Dabei erkunden sie die Leistungsschwerpunkte sowie Besonderheiten ihres Unternehmens und setzen sich mit der Organisationsstruktur (Aufbauorganisation) und Rechtsform auseinander. Sie informieren sich über den eigenen Handlungs- und Entscheidungsspielraum im Unternehmen (Vollmachten) sowie über Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen.

Sie planen und **erstellen**, auch im Team, adressatengerecht multimediale Darstellungen zu ihrem Unternehmen.

Die Schülerinnen und Schüler **präsentieren** ihre Ergebnisse.

Sie überprüfen kriteriengeleitet die Qualität ihres Handlungsproduktes und entwickeln gemeinsam Verbesserungsmöglichkeiten.

Sie **reflektieren** die eigene Rolle und das eigene Handeln im Betrieb.

### 1-LF01 40h Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb

Unternehmensgründung

Alternativen zur Neugründung

Unternehmensziele

Rechtliche Voraussetzungen einer Unternehmensgründung

(Kaufmannseigenschaften, Firmierung, Handelsregister, Vollmachten)

Rechtsformen der Unternehmen

Stellung des Betriebs in der Wirtschaft

Wertschöpfungskette

Betriebliche Aufbauorganisation (Organigramme, Ziele der Unternehmensführung, Managementtechniken)

## 2 1-LF02 80h Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die Ausstattung eines Arbeitsplatzes nach Kundenwunsch zu dimensionieren, anzubieten, zu beschaffen und den Arbeitsplatz an die Kunden zu übergeben.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Kundenwunsch für die Ausstattung eines Arbeitsplatzes von internen und externen Kunden entgegen und **ermitteln** die sich daraus ergebenden Anforderungen an Soft- und Hardware. Aus den dokumentierten Anforderungen leiten sie Auswahlkriterien für die Beschaffung ab. Sie berücksichtigen dabei die Einhaltung von Normen und Vorschriften (Zertifikate, Kennzeichnung) für den Betrieb und die Sicherheit von elektrischen Geräten und Komponenten.

Sie **vergleichen** die technischen Merkmale relevanter Produkte anhand von Datenblättern und Produktbeschreibungen zur Vorbereitung einer Auswahlentscheidung (Nutzwertanalyse). Dabei beachten sie insbesondere informationstechnische und energietechnische Kenngrößen sowie Aspekte der Ergonomie und der Nachhaltigkeit (Umweltschutz, Recycling). Sie wenden Recherchemethoden an und werten auch fremdsprachliche Quellen aus.

Sie ermitteln die Energieeffizienz unterschiedlicher Arbeitsplatzvarianten und dokumentieren diese.

Sie vergleichen mögliche Bezugsquellen (quantitativer und qualitativer Angebotsvergleich) und **bestimmen** den Lieferanten.

Auf Basis der ausgewählten Produkte und Lieferanten **erstellen** sie mit vorgegebenen Zuschlagssätzen ein Angebot für die Kunden.

Sie schließen den Kaufvertrag ab und organisieren den Beschaffungsprozess unter Berücksichtigung von Lieferzeiten. Sie nehmen die bestellten Komponenten in Empfang und dokumentieren dabei festgestellte Mängel.

Sie bereiten die Übergabe der beschafften Produkte vor, integrieren IT-Komponenten, konfigurieren diese und nehmen sie unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit in Betrieb. Sie übergeben den Arbeitsplatz an die Kunden und erstellen ein Übergabeprotokoll.

Sie **bewerten** die Durchführung des Kundenauftrags und **reflektieren** ihr Vorgehen. Dabei berücksichtigen sie die Kundenzufriedenheit und formulieren Verbesserungsvorschläge.

### 1-LF02 80h Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten

Materialwirtschaft (Quantitativen und qualitativen Angebotsvergleich durchführen, Beschaffungsprozess organisieren, Wareneingang bearbeiten)

Beschaffungsplanung (Kaufvertrag durch Bestellung an Lieferanten abschließen)

Angebot

Lieferantenauswahl

Scoringmodelle

Lagerhaltung (Aufgaben, Kosten, Kennzahlen, ABC-Analyse)

Beschaffung von Produkten: Bestellverfahren, „Just in Time“

Optimale Bestellmenge, „Make or Buy“

Handelskalkulation

Handelsspannen (Kalkulationszuschlag, Rohgewinn)

Zahlensysteme

Digitaltechnik

Codes

PC-Hardware: Präsentationen (evtl. mit IT-Essentials)

PC-Hardware: Kundenbedarf

DIN, VDE 0100, CE, GS, Blauer Engel, Energiestars, TCO-Prüfsiegel

Energieeffizienz

IT-Komponenten einbauen und konfigurieren

PC-Lieferung und Inbetriebnahme

PC-Kundeneinweisung

Betriebssystem installieren

### 3 1-LF03 80h Clients in Netzwerke einbinden

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, eine Netzwerkinfrastruktur zu analysieren sowie Clients zu integrieren.**

Die Schülerinnen und Schüler **erfassen** im Kundengespräch die Anforderungen an die Integration von Clients (Soft- und Hardware) in eine bestehende Netzwerkinfrastruktur und leiten Leistungskriterien ab.

Sie **informieren** sich über Strukturen und Komponenten des Netzwerkes und erfassen deren Eigenschaften und Standards. Dazu verwenden sie technische Dokumente, auch in fremder Sprache. Sie nutzen physische sowie logische Netzwerkpläne und beachten betriebliche Sicherheitsvorgaben.

Sie **planen** die Integration in die bestehende Netzwerkinfrastruktur indem sie ein anforderungsgerechtes Konzept auch unter ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten (Energieeffizienz) erstellen.

Sie **führen** auf der Basis der Leistungskriterien die Auswahl von Komponenten **durch**. Sie konfigurieren Clients und binden diese in das Netzwerk ein.

Sie **prüfen** systematisch die Funktion der konfigurierten Clients im Netzwerk und protokollieren das Ergebnis.

Sie **reflektieren** den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Ökologie.

#### 1-LF03 80h Clients in Netzwerke einbinden (in Klassenteilung)

ESD

Arten, Gründe und Ziele einer Vernetzung

Grundkonzepte der PC-Vernetzung: Peer-to-Peer(P2P)-Netzwerk / Client-Server-Netzwerk

Netzwerkdimensionen

Netzwerktopologien

Strukturierte Verkabelung (TP)

Aktive Koppelelemente ohne Konfiguration

„Power over Ethernet“

OSI- und TCP-Schichtenmodell

Schicht 2 und ihr Protokoll

Schicht 3 und das IPv4-Protokoll

IPv4 Adressierung, Spezielle IPv4-Adressen, Netzwerkadresse, Hostadresse, Broadcastadresse

Umrechnung dotted-decimal / CIDR im Oktett

Statische / dynamische IP-Adressvergabe

IPv6 Adressierung: IPv6-Adresse

Pv6-Header

IPv6-Adresse / Präfix / Präfixlänge

WLAN: Standard 802.11; Kanäle bei 2,4 und 5 GHz; Sicherheit WPA2/3

CSMA/CA; Hidden Station

Abnahmetest und Fehlersuche innerhalb eines Netzwerks

Fernwartung mit Remote-Desktop und proprietären Tools wie Teamviewer

Analyse- und Konfigurationsbefehle: IPCONFIG, PING, ARP, TRACERT

#### 4 1-LF04 40h Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mit Hilfe einer bestehenden Sicherheitsleitlinie eine Schutzbedarfsanalyse zur Ermittlung der Informationssicherheit auf Grundschutzniveau in ihrem Arbeitsbereich durchzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Informationssicherheit (Schutzziele) und rechtliche Regelungen sowie die Einhaltung von betrieblichen Vorgaben zur Bestimmung des Schutzniveaus für den eigenen Arbeitsbereich.

Sie **planen** eine Schutzbedarfsanalyse, indem sie gemäß der IT-Sicherheitsleitlinie des Unternehmens Schutzziele des Grundschutzes (Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit) in ihrem Arbeitsbereich ermitteln und eine Klassifikation von Schadensszenarien vornehmen.

Sie **entscheiden** über die Gewichtung möglicher Bedrohungen unter Berücksichtigung der Schadensszenarien.

Dazu **führen** sie eine Schutzbedarfsanalyse in ihrem Arbeitsbereich durch, nehmen Bedrohungsfaktoren auf und dokumentieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Ergebnisse der Schutzbedarfsanalyse und gleichen diese mit der IT-Sicherheitsleitlinie des Unternehmens ab. Sie empfehlen Maßnahmen und setzen diese im eigenen Verantwortungsbereich um.

Sie **reflektieren** den Arbeitsablauf und übernehmen Verantwortung im IT-Sicherheitsprozess.

1-LF04 40h Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich
IT-Sicherheitskonzept
Grundwerte der Datensicherheit
IT-Grundschutz: Konzept, Standards, Kompendium, Zertifizierung (ISO27001)
IT-Grundschutz: Basis-, Kern-, Standardabsicherung
IT-Grundschutz: Beispielfirma Recplast
IT-Grundschutz: Schutzbedarfsfeststellung
DSGVO: Gültigkeit, Kapitel 1 (Gegenstand/Ziele, sachlicher Anwendungsbereich, räumlicher Anwendungsbereich, Begriffsbestimmungen)
DSGVO: Grundsätze, Rechte der Betroffenen
DSGVO: Pflichten der Datenverarbeiter
DSGVO: Verstöße, Folgen, Bußgeldzumessung
DSGVO/BDSG: Fallbeispiel
Methoden der Cyberkriminalität
Urheberrecht
Verschlüsselung
Zertifikate

## 5 1-LF05 80h Software zur Verwaltung von Daten anpassen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Informationen mittels Daten abzubilden, diese Daten zu verwalten und dazu Software anzupassen.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich innerhalb eines Projektes über die Abbildung von Informationen mittels Daten. Dabei **analysieren** sie Daten hinsichtlich Herkunft, Art, Verfügbarkeit, Datenschutz, Datensicherheit und Speicheranforderung und berücksichtigen Datenformate und Speicherlösungen.

Sie **planen** die Anpassung einer Anwendung zur Verwaltung der Datenbestände und entwickeln Testfälle. Dabei **entscheiden** sie sich für ein Vorgehen.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die Anpassung der Anwendung, auch im Team, und erstellen eine Softwaredokumentation.

Sie testen die Funktion der Anwendung und **beurteilen** deren Eignung zur Bewältigung der gestellten Anforderungen.

Sie **evaluieren** den Prozess der Softwareentwicklung.

### 1-LF05 80h Software zur Verwaltung von Daten anpassen (in Klassenteilung)

Informationsverarbeitung mit Excel

Kennenlernen der integrierten Entwicklungsumgebung

Einfache Anwendungen mit Ein- und Ausgabe (EVA)

Datentypen, Konvertierung

Operatoren, logische und arithmetische Verknüpfungen

Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleifen)

Arrays (eindimensional / zweidimensional)

Datenbank Grundlagen

Modellierung von Daten (ERM)

Datenbanken und Tabellen anlegen

Tabellenbeziehungen (1:1, 1:n, n:m)

Einfache SQL Queries (Spaltenabfragen bezogen auf eine Tabelle)

Testverfahren (Whiteboxtest, Blackboxtest, Unittest)

## 6 2-LF06 40h Serviceanfragen bearbeiten

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceanfragen einzuordnen, Fehlerursachen zu ermitteln und zu beheben.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Serviceanfragen entgegen (direkter und indirekter Kundenkontakt). Sie **analysieren** Serviceanfragen und prüfen deren vertragliche Grundlage (Service-Level-Agreement). Sie ermitteln die Reaktionszeit und dokumentieren den Status der Anfragen im zugrundeliegenden Service-Management-System.

Durch systematisches Fragen **ordnen** die Schülerinnen und Schüler Serviceanfragen unter Berücksichtigung des Support-Levels und fachlicher Standards **ein**.

Sie **ermitteln** Lösungsmöglichkeiten im Rahmen des Support-Levels. Auf dieser Basis **bearbeiten** sie das Problem und dokumentieren den Bearbeitungsstatus. Sie kommunizieren mit den Prozessbeteiligten situationsgerecht, auch in einer Fremdsprache, und passen sich den unterschiedlichen Kommunikationsanforderungen an (Kommunikationsmodelle, Deeskalationsstrategien).

Sie **reflektieren** den Bearbeitungsprozess der Serviceanfragen und ihr Verhalten in Gesprächssituationen. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Servicefälle und schlagen Maßnahmen zur Qualitätssteigerung vor.

### 2-LF06 40h Serviceanfragen bearbeiten

Direkter und indirekter Kundenkontakt

Recherchemethoden zur Kundenakquise

Verhandlungs- und Verkaufsgespräche

Behandlung von Kundeneinwänden

Service-Level-Agreement

Supportlevels mit Hilfe eines EPKs oder Flussdiagramms

Kommunikationsmodelle

Deeskalationsstrategien



## 7 2-LF07 80h Cyber-physische Systeme ergänzen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, die physische Welt und IT-Systeme funktional zu einem cyber-physischen System zusammenzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** ein cyber-physisches System bezüglich eines Kundenauftrags zur Ergänzung und Inbetriebnahme weiterer Komponenten.

Sie **informieren** sich über den Datenfluss an der Schnittstelle zwischen physischer Welt und IT-System sowie über die Kommunikation in einem bestehenden Netzwerk. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Energie-, Stoff- und Informationsflüsse aller am System beteiligten Geräte und Betriebsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Umsetzung des Kundenwunsches, indem sie Kriterien für die Auswahl von Energieversorgung, Hardware und Software (Bibliotheken, Protokolle) aufstellen. Dazu nutzen sie Unterlagen der technischen Kommunikation und passen diese an.

Sie **führen** Komponenten mit dem cyber-physischen System funktional **zusammen**.

Sie **prüfen** systematisch die Funktion, messen physikalische Betriebswerte, validieren den Energiebedarf und protokollieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Betriebssicherheit und Datensicherheit.

### 2-LF07 80h Cyber-physische Systeme ergänzen

Elektrotechnische Grundlagen (U, R, I, P) anhand eines cyber-physischen Systems

Dezimalpräfixe und physikalische Größen

Elektrische Spannung, Spannungsarten, Spannungsmessung, elektrischer Strom  
Elektrischer Stromkreis, elektrische Stromdichte, Stromarten, Strommessung  
Elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz, Widerstandskennlinie

Elektrische Energie, Messung elektrischer Energie, Netzteil, Akku  
Elektrische Leistung, Messung elektrischer Leistung, Wirkungsgrad

Elektromagnetische Phänomene, elektrische und magnetische Felder, elektromagnetische Verträglichkeit

WLAN, Bluetooth low Energy; NFC, ZigBee; IEEE 802.11ah; LoRaWAN, GPS

Intelligente Stromnetze (Power-Grid)

Sensorik (Feuchtigkeit, Helligkeit, ...), Signalwandlung, Signalübertragung

Smarthome z.B. Loxon, Fritz

Grundlagen (Grundbegriffe) IoT: Unterschiedliche IoT Geräte kennenlernen z.B. Arduino, Raspberry Pi, ESP32 o.ä.

Arduino

Raspberry (Netzwerk, Geräte und Betriebsmittel, Bibliotheken, Protokolle)

IoT mit Packet Tracer

Inbetriebnahme eines IoT Geräts, Sensor anschließen und Daten mit Hilfe eines Testprogramms auswerten

Projekt zur Ermittlung des Energiebedarfs mit Blick auf die Datensicherheit, mögliche Angriffsszenarien

Entwicklungsumgebung für IoT Gerät kennenlernen

Typische Programmiersprachen (z.B. C, Python), die bei IoT Geräten zum Einsatz kommen: Einfaches Programm zur Ein- und Ausgabe erstellen

Programm entwickeln, um mit Hilfe bereitgestellter Bibliotheken Daten von Sensoren einzulesen und auszuwerten

## 8 2-LF08 80h Daten systemübergreifend bereitstellen

Die Schülerinnen und Schüler besitzen die **Kompetenz**, Daten aus dezentralen Quellen zusammenzuführen, aufzubereiten und zur weiteren Nutzung zur Verfügung zu stellen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für einen Kundenauftrag Datenquellen und **analysieren** diese hinsichtlich ihrer Struktur, rechtlicher Rahmenbedingungen, Zugriffsmöglichkeiten und -mechanismen.

Sie **wählen** die Datenquellen (heterogen) für den Kundenauftrag **aus**.

Sie **entwickeln** Konzepte zur Bereitstellung der gewählten Datenquellen für die weitere Verarbeitung unter Beachtung der Informationssicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** arbeitsteilig, auch ortsunabhängig, ihr Konzept mit vorhandenen sowie dazu passenden Entwicklungswerkzeugen und Produkten.

Sie **übergeben** ihr Endprodukt mit Dokumentation zur Handhabung, auch in fremder Sprache, an die Kunden.

Sie **reflektieren** die Eignung der eingesetzten Entwicklungswerkzeuge hinsichtlich des arbeitsteiligen Entwicklungsprozesses und die Qualität der Dokumentation.

### 2-LF08 80h Daten systemübergreifend bereitstellen

Vorstellung der Datenformate: XML und JSON  
(zeitlich vor der Abschlussprüfung Teil 1)

Datenbank: SQL-Abfragen  
(joins, groupby, wildcards)

Datenbank: SQL-Abfragen  
(Manipulationsbefehle, update, delete, insert, create, alter)

Datenstruktur Klasse, Grundlagen OOP  
(Felder, Getter und Setter als Methoden, keine Properties)

Listenklassen, typisierte Listen

Filehandling, Verarbeitung von Text- und Binärdateien

Datenexport /-import in Verbindung mit anderen Anwendungsprogrammen  
(z.B. Excel)

## 9 2-LF09 80h Netzwerke und Dienste bereitstellen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Netzwerke und Dienste zu planen, zu konfigurieren und zu erweitern.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Anforderungen an ein Netzwerk in Kommunikation mit den Kunden. Sie **informieren** sich über Eigenschaften, Funktionen und Leistungsmerkmale der Netzwerkkomponenten und Dienste nach Kundenanforderung, auch unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Merkmale. Dabei wenden sie Recherchemethoden an und werten auch fremdsprachliche Quellen aus

Sie **planen** die erforderlichen Dienste und dafür notwendige Netzwerke sowie deren Infrastruktur unter Berücksichtigung interner und externer Ressourcen.

Dazu **vergleichen** sie Konzepte hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit sowie der technischen und wirtschaftlichen Eignung.

Sie **installieren** und konfigurieren Netzwerke sowie deren Infrastruktur und implementieren Dienste. Sie gewährleisten die Einhaltung von Standards, führen Funktionsprüfungen sowie Messungen durch und erstellen eine Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** die Netzwerke sowie deren Infrastruktur und die Dienste hinsichtlich der gestellten Anforderungen, Datensicherheit und Datenschutz.

Sie **reflektieren** ihre Lösung unter Berücksichtigung der Kundenzufriedenheit, Zukunftsfähigkeit und Vorgehensweise.

### 2-LF09 80h Netzwerke und Dienste bereitstellen

Digitale Übertragung

Mobilfunk

WAN-Technologien: DSL, CMTS-System

TP-Leitungen: Berechnung von Leitungen mit der Einheit dB

Glasfaser

ARP, NDP

Unicast, Multicast, Broadcast

Ethernetframe

Namensauflösung im lokalen Netzwerk und im Internet

Organisationen im Internet

Anwendungsschichtprotokolle theoretisch

IPv4/IPv6: IP-Adress-Typen, DHCP, Ablauf, DHCP-Relay

IPv4: Private Adressen, NAT, NAT-Typen, S-NAT, D-NAT

IPv4: IP-Adressklassen

IPv4/IPv6: Subnetzbildung

IPv4/IPv6: Routingtabelle, statisches und dynamisches Routing (Routingprotokolle)

Transportlayer-Protokolle

Switching: Switchingverfahren, VLANs, Inter-VLAN-Routing, redundante Pfade, Security

### 3. Ausbildungsjahr - Fachstufe

Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung				
10a	Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln			80
11a	Funktionalität in Anwendungen realisieren			80
12a	Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen			120
Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Systemintegration				
10b	Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren			80
11b	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten			80
12b	Kundenspezifische Systemintegration durchführen			120
Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse				
10c	Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen			80
11c	Prozesse analysieren und gestalten			80
12c	Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse durchführen			120
Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Digitale Vernetzung				
10d	Cyber-physische Systeme entwickeln			80
11d	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten			80
12d	Kundenspezifisches cyber-physisches System optimieren			120
IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin				
10 (SE)	Energieversorgung bereitstellen und die Betriebssicherheit gewährleisten			80
11 (SE)	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten			80
12 (SE)	Instandhaltung planen und durchführen			120

## 10.1 3-LF10a FIAE 80h Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Benutzeroberflächen für softwarebasierte Arbeitsabläufe und Geschäftsprozesse zu gestalten und zu entwickeln.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die vorhandenen betrieblichen Abläufe und Geschäftsprozesse.

Sie **stellen** diese modellhaft **dar** und leiten Optimierungsmöglichkeiten ab.

Sie **gestalten** und **entwickeln** mit agilen Methoden die Benutzeroberflächen für unterschiedliche Endgeräte und Betriebssysteme und stellen die vollständige Abbildung des Informationsflusses unter Berücksichtigung der Prozessbeschreibung sicher.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** die Funktionalität der Softwarelösung her und nutzen hierzu bereits vorhandene Bibliotheken und Module.

Sie **überprüfen** das Produkt auf Datenschutzkonformität und Benutzerfreundlichkeit.

Die Schülerinnen und Schüler **testen** die funktionale Richtigkeit. Sie quantifizieren die Reduktion der Prozesskosten des digitalisierten, optimierten Geschäftsprozesses und stellen diese den Entwicklungskosten gegenüber.

### 3-LF10a FIAE 80h Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln

Lasten- und Pflichtenheft inkl. technischer Dokumentation

Betriebliche Abläufe (Aufbau und Ablauf)

Geschäftsprozesse (Prozess vs. Projekt, Prozessbeschreibung)

EPKs (Ereignisgesteuerte Prozesskette)

Prozesskostenrechnung

Prozessoptimierung der Kosten

Optimierungsmöglichkeiten (Netzplan)

Kalkulation der Entwicklungskosten

Agile Methoden

Weboberflächen entwickeln mit HTML / CSS / optional: PHP  
Beispielanwendung Bestellformular

## 10.2 3-LF10b FISl 80h Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serverdienste bereitzustellen, zu administrieren und zu überwachen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Serverdienste sowie Plattformen.

Sie **wählen** diese gemäß den Kundenanforderungen aus. Dabei berücksichtigen sie auch Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Administrierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.

Sie **planen** die Konfiguration der ausgewählten Dienste und erstellen Konzepte zur Einrichtung, Aktualisierung, Datensicherung und Überwachung.

Sie **implementieren** die Dienste unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben und Lizenzierungen. Sie wenden Testverfahren an, überwachen die Dienste und empfehlen den Kunden Maßnahmen bei kritischen Zuständen. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse.

Sie automatisieren Administrationsprozesse in Abhängigkeit kundenspezifischer Rahmenbedingungen, **testen** und optimieren die Automatisierung.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Lösung und beurteilen sie hinsichtlich der Kundenanforderungen.

### 3-LF10b FISl 80h Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren

Lasten- und Pflichtenheft inkl. technischer Dokumentation

Prozesskostenrechnung

Prozessoptimierung der Kosten

Virtualisierung

Cloud

Serverbetriebssystem: Aufbau, Konzepte, Benutzer, Gruppen, Dienste (DNS, HTTP(S), FTP, ...), NAT, CS-Konzepte, Absicherung

VoIP (SIP, RTP, Softphone, Hardphone, analoges Telefon - VoIP-Phone, ...)

Installation, Konfiguration, Monitoring, Fehlersuche

Datensicherungskonzepte

Administrationssprache (Python, Powershell)

Projekt: Netzwerk mit Server und Client

Windows- und Linux-Grundlagen

### 10.3 3-LF10e ITSE 80h Energieversorgung bereitstellen und die Betriebssicherheit gewährleisten

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, eine gesicherte und redundante Energieversorgung eines IT-Systems unter Berücksichtigung der Betriebssicherheit, typischer Netzsysteme und erforderlicher Schutzmaßnahmen zu planen, zu realisieren und zu dokumentieren.

Sie **analysieren** die Anforderungen der Kunden auch unter Beachtung der Skalierbarkeit und vergleichen diese mit dem vorhandenen Energieversorgungssystem auch anhand der technischen Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Abläufe für die elektrische Inbetriebnahme des IT-Systems. Dabei dimensionieren sie die elektrische Anlage und berücksichtigen die elektromagnetische Verträglichkeit.

Sie legen die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten fest. Sie **wählen** die Arbeitsmittel aus und stimmen den Arbeitsablauf mit den Kunden ab.

Bei der Installation **halten** die Schülerinnen und Schüler die Sicherheitsregeln unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen **ein**. Sie achten auf mögliche Gefahren des elektrischen Stromes und wenden Schutzmaßnahmen an.

Die Schülerinnen und Schüler ergreifen Maßnahmen zur Sicherung der Energieversorgung beim kurzzeitigen Ausfall der regulären Stromversorgung (Unterbrechungsfreie Stromversorgung, Notstromversorgung).

Sie erstellen eine technische Dokumentation und **unterweisen** die Kunden im Umgang mit der Energieversorgungsanlage.

Sie **reflektieren** mit den Kunden die erzielte Betriebssicherheit und beraten ihn bezüglich zusätzlicher vorbeugender Maßnahmen.

#### 3-LF10 ITSE 80h Energieversorgung bereitstellen und die Betriebssicherheit gewährleisten

Lasten- und Pflichtenheft inkl. technischer Dokumentation

Betriebliche Abläufe (Aufbau und Ablauf)

Optimierungsmöglichkeiten (Netzplan)

Materialwirtschaft

Abwicklung von Kundenaufträgen

Schutzmaßnahmen

EMV

Installationstechnik

Netzsysteme

USV

## 11.1 3-LF11a FIAE 80h Funktionalität in Anwendungen realisieren

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, modulare Komponenten zur informationstechnischen Verarbeitung von Arbeitsabläufen und Geschäftsprozessen zu entwickeln und deren Qualität zu sichern.

Die Schülerinnen und Schüler **leiten** aus den Informationsobjekten der vorgegebenen Prozessbeschreibungen der Kunden die dazu notwendigen Datenstrukturen und Funktionalitäten ab.

Sie **planen** modulare Softwarekomponenten und beschreiben deren Funktionsweise mit Diagrammen und Modellen.

Sie **wählen** eine Methode zur Softwareentwicklung **aus**. Dabei beachten sie, dass Planung, Realisierung und Tests iterativ in Abstimmung mit den Kunden erfolgen.

Die Schülerinnen und Schüler **realisieren**, auch im Team, die Softwarekomponenten und binden diese an Datenquellen an. Sie dokumentieren die Schnittstellen.

Sie **testen** die erforderliche Funktionalität, indem sie Testfälle formulieren und automatisierte Testverfahren anwenden.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** die Funktionalität anhand festgelegter Kriterien der Kunden und leiten Maßnahmen zur Überarbeitung der erstellten Module ein.

### 3-LF11a FIAE 80h Funktionalität in Anwendungen realisieren

UML Klassendiagramme

Vertiefung OOP  
(Aggregation, Vererbung, Polymorphismus, abstrakte Klassen, Interfaces)

WPF (Events + Delegates)

XML Serializer, JSON Serialisierung

Unit Tests (rudimentär)



## 11.2 3-LF11b FISl 80h Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mit Hilfe einer Risikoanalyse den Schutzbedarf eines vernetzten Systems zu ermitteln und Schutzmaßnahmen zu planen, umzusetzen und zu dokumentieren.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten sich auf ein Kundengespräch zur Identifizierung eines Schutzbedarfes vor. Hierzu informieren sie sich über Informationssicherheit in vernetzten Systemen.

Sie ermitteln im Kundengespräch die Schutzziele, **analysieren** die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit und benennen Risiken.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts.

Sie **implementieren** die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen.

Sie **prüfen** die Sicherheit des vernetzten Systems und **bewerten** das erreichte Sicherheitsniveau in Bezug auf die Kundenanforderungen, eingesetzter Maßnahmen und Wirtschaftlichkeit. Sie erstellen eine Dokumentation und informieren die Kunden über die Ergebnisse der Risikoanalyse.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf den Begriff der relativen Sicherheit des vernetzten Systems.

### 3-LF11b FISl 80h Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten

Schutzziele in Netzwerken

Verschlüsselung: Symmetrisch, asymmetrisch, ECC, Quantenkryptologie, SMIME

Hash

Firewall

Virtualisierung und Cloud

Biometrie

Passwortsicherheit

DSGVO / Datenschutz

VPN

USV

### 11.3 3-LF11e ITSE 80h Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mit Hilfe einer Risikoanalyse den Schutzbedarf eines vernetzten Systems zu ermitteln und Schutzmaßnahmen zu planen, umzusetzen und zu dokumentieren.

Die Schülerinnen und Schüler bereiten sich auf ein Kundengespräch zur Identifizierung eines Schutzbedarfes vor. Hierzu informieren sie sich über Informationssicherheit in vernetzten Systemen.

Sie ermitteln im Kundengespräch die Schutzziele, **analysieren** die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit und benennen Risiken.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts.

Sie **implementieren** die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen.

Sie **prüfen** die Sicherheit des vernetzten Systems und bewerten das erreichte Sicherheitsniveau in Bezug auf die Kundenanforderungen, eingesetzter Maßnahmen und Wirtschaftlichkeit. Sie erstellen eine Dokumentation und informieren die Kunden über die Ergebnisse der Risikoanalyse.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf den Begriff der relativen Sicherheit des vernetzten Systems.

#### 3-LF11 ITSE 80h Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten

Schutzziele in Netzwerken

Verschlüsselung: Symmetrisch, asymmetrisch, ECC, Quantenkryptologie, SMIME

Hash

Firewall

Virtualisierung und Cloud

Biometrie

Passwortsicherheit

DSGVO / Datenschutz

VPN

USV

## 12.1 3-LF12a FIAE 120h Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Anwendungsentwicklung vollständig durchzuführen und zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** in Zusammenarbeit mit den Kunden eine Anforderungsanalyse **durch** und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen ab.

Auf dieser Basis **planen** und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Lösungsvarianten, vergleichen diese anhand festgelegter Kriterien sowie unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit. Sie **wählen** mit den Kunden die beste Lösung **aus**. Für den vereinbarten Auftrag erstellen sie ein Dokument über die zu erbringenden Leistungen und ein Angebot.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die gewünschte Lösung. Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren den Kunden das Projektergebnis und führen eine Schulung durch. Sie übergeben den Kunden das Produkt sowie die Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit.

Sie **reflektieren** die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen.

### 3-LF12a FIAE 120h Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen

Anforderungsanalyse

Projektmanagement inkl. -ziele, -planung, -kalkulation und -kosten

EPKs (Ereignisgesteuerte Prozesskette)

Personalplanung

Angebotskalkulation und -erstellung

Preiskalkulation (Industriekalkulation)

Deckungsbeitrag, Breakeven

Qualitätsmanagement inkl. ISO-Normung

Feedbackstrategien

Team

Umsetzung eines Projekts pro SuS mit Milestones oder Testaten

Kundenanforderung Ist-Stand und Soll-Konzept

Kalkulation Sachmittel- / Personalkosten

Datenbankanbindung mit C#; Softwareprojekt kundenorientiert durchführen;  
Softwareprojektmanagement (siehe Lernfeld 10a)

Qualitätsmanagement in den einzelnen Projektphasen und gesamt, Soll-Ist-Vergleich

Kundendokumentation erstellen (Unterstützung durch Deutsch)

Abnahme durch den Kunden

Projektdokumentation erstellen (Unterstützung durch Deutsch)

Projektpräsentation erstellen

Projektpräsentation halten

Fachgespräch

## 12.2 3-LF12b FISI 120h Kundenspezifische Systemintegration durchführen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Systemintegration vollständig durchzuführen und zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** in Zusammenarbeit mit den Kunden eine Anforderungsanalyse **durch** und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen ab.

Auf dieser Basis **planen** und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Lösungsvarianten, vergleichen diese anhand festgelegter Kriterien sowie unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit. Sie **wählen** mit den Kunden die beste Lösung **aus**. Für den vereinbarten Auftrag erstellen sie ein Dokument über die zu erbringenden Leistungen und ein Angebot.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die gewünschte Lösung. Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren den Kunden das Projektergebnis und führen eine Schulung durch. Sie übergeben den Kunden das Produkt sowie die Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit.

Sie **reflektieren** die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen.

### 3-LF12b FISI 120h Kundenspezifische Systemintegration durchführen

Anforderungsanalyse

Projektmanagement inkl. -ziele, -planung, -kalkulation und -kosten

EPKs (Ereignisgesteuerte Prozesskette)

Personalplanung

Angebotskalkulation und -erstellung

Preiskalkulation (Industriekalkulation)

Deckungsbeitrag, Breakeven

Qualitätsmanagement inkl. ISO-Normung

Feedbackstrategien

Team

Umsetzung eines Projekts pro SuS mit Milestones oder Testaten

Kundenanforderung Ist-Stand und Soll-Konzept

Kalkulation Sachmittel- / Personalkosten

Projektdurchführung mit Packet Tracer oder virtuellen Maschinen

Qualitätsmanagement in den einzelnen Projektphasen und gesamt, Soll-Ist-Vergleich

Kundendokumentation erstellen (Unterstützung durch Deutsch)

Abnahme durch den Kunden

Projektdokumentation erstellen (Unterstützung durch Deutsch)

Projektpräsentation erstellen

Projektpräsentation halten

Fachgespräch

### 12.3 3-LF12e ITSE 120h Instandhaltung planen und durchführen

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, für vernetzte IT-Systeme eine Instandhaltung zu planen und durchzuführen sowie Maßnahmen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit umzusetzen.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** in Zusammenarbeit mit den Kunden eine Anforderungsanalyse **durch** und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen ab.

Auf dieser Basis **planen** und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Lösungsvarianten, vergleichen diese anhand festgelegter Kriterien sowie unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit. Sie **wählen** mit den Kunden die beste Lösung **aus**. Für den vereinbarten Auftrag erstellen sie ein Dokument über die zu erbringenden Leistungen und ein Angebot.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die gewünschte Lösung. Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren den Kunden das Projektergebnis und führen eine Schulung durch. Sie übergeben den Kunden das Produkt sowie die Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Betriebssicherheit.

Sie **reflektieren** die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen.

#### 3-LF12 ITSE 120h Instandhaltung planen und durchführen

Anforderungsanalyse

Projektmanagement inkl. -ziele, -planung, -kalkulation und -kosten

EPKs (Ereignisgesteuerte Prozesskette)

Personalplanung

Angebotskalkulation und -erstellung

Preiskalkulation (Industriekalkulation)

Deckungsbeitrag, Breakeven

Qualitätsmanagement inkl. ISO-Normung

Feedbackstrategien

Team

Umsetzung eines Projekts pro SuS mit Milestones oder Testaten

Kundenanforderung Ist-Stand und Soll-Konzept

Kalkulation Sachmittel- / Personalkosten

Projektdurchführung

Qualitätsmanagement in den einzelnen Projektphasen und gesamt, Soll-Ist-Vergleich

Kundendokumentation erstellen (Unterstützung durch Deutsch)

Abnahme durch den Kunden

Projektdokumentation erstellen (Unterstützung durch Deutsch)

Projektpräsentation erstellen

Projektpräsentation halten

Fachgespräch