



**KULTUSMINISTER  
KONFERENZ**

# Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe

**Fachinformatiker und Fachinformatikerin  
IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13.12.2019)

## Teil V Lernfelder

<b>Übersicht über die Lernfelder für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker und Fachinformatikerin IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin</b>				
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden</b>		
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		
6	Serviceanfragen bearbeiten		40	
7	Cyber-physische Systeme ergänzen		80	
8	Daten systemübergreifend bereitstellen		80	
9	Netzwerke und Dienste bereitstellen		80	

<b>Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung</b>				
10a	Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln			80
11a	Funktionalität in Anwendungen realisieren			80
12a	Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen			120
<b>Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Systemintegration</b>				
10b	Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren			80
11b	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten			80
12b	Kundenspezifische Systemintegration durchführen			120

<b>Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse</b>				
10c	Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen			80
11c	Prozesse analysieren und gestalten			80
12c	Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse durchführen			120
<b>Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Digitale Vernetzung</b>				
10d	Cyber-physische Systeme entwickeln			80
11d	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten			80
12d	Kundenspezifisches cyber-physisches System optimieren			120
<b>Summen: insgesamt 880 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>280</b>

<b>IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin</b>				
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
<b>Summen: insgesamt 880 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>280</b>

<b>Lernfeld 1:</b>	<b>Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, ihr Unternehmen hinsichtlich seiner Wertschöpfungskette zu präsentieren und ihre eigene Rolle im Betrieb zu beschreiben.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>informieren</b> sich, auch anhand des Unternehmensleitbildes, über die ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielsetzungen des Unternehmens.</p> <p>Sie <b>analysieren</b> 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.</p> <p>Dabei erkunden sie die Leistungsschwerpunkte sowie Besonderheiten ihres Unternehmens und setzen sich mit der Organisationsstruktur (<i>Aufbauorganisation</i>) und Rechtsform auseinander. Sie informieren sich über den eigenen Handlungs- und Entscheidungsspielraum im Unternehmen (<i>Vollmachten</i>) sowie über Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen.</p> <p>Sie planen und <b>erstellen</b>, auch im Team, adressatengerecht multimediale Darstellungen zu ihrem Unternehmen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>präsentieren</b> ihre Ergebnisse.</p> <p>Sie <b>überprüfen</b> kriteriengeleitet die Qualität ihres Handlungsproduktes und entwickeln gemeinsam Verbesserungsmöglichkeiten.</p> <p>Sie <b>reflektieren</b> die eigene Rolle und das eigene Handeln im Betrieb.</p>		

<b>Lernfeld 2:</b>	<b>Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>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.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Kundenwunsch für die Ausstattung eines Arbeitsplatzes von internen und externen Kunden entgegen und <b>ermitteln</b> 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 (<i>Zertifikate, Kennzeichnung</i>) für den Betrieb und die Sicherheit von elektrischen Geräten und Komponenten.</p> <p>Sie <b>vergleichen</b> die technischen Merkmale relevanter Produkte anhand von Datenblättern und Produktbeschreibungen zur Vorbereitung einer Auswahlentscheidung (<i>Nutzwertanalyse</i>). Dabei beachten sie insbesondere informationstechnische und energietechnische Kenngrößen sowie Aspekte der Ergonomie und der Nachhaltigkeit (<i>Umweltschutz, Recycling</i>). Sie wenden Recherchemethoden an und werten auch fremdsprachliche Quellen aus.</p> <p>Sie ermitteln die Energieeffizienz unterschiedlicher Arbeitsplatzvarianten und dokumentieren diese.</p> <p>Sie vergleichen mögliche Bezugsquellen (<i>quantitativer und qualitativer Angebotsvergleich</i>) und <b>bestimmen</b> den Lieferanten.</p> <p>Auf Basis der ausgewählten Produkte und Lieferanten <b>erstellen</b> sie mit vorgegebenen Zuschlagssätzen ein Angebot für die Kunden.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sie <b>bewerten</b> die Durchführung des Kundenauftrags und <b>reflektieren</b> ihr Vorgehen. Dabei berücksichtigen sie die Kundenzufriedenheit und formulieren Verbesserungsvorschläge.</p>		

**Lernfeld 3: Clients in Netzwerke einbinden**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**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 Netzwerkläne 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.

<b>Lernfeld 4:</b>	<b>Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<b>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.</b>		
Die Schülerinnen und Schüler <b>informieren</b> sich über Informationssicherheit ( <i>Schutzziele</i> ) und rechtliche Regelungen sowie die Einhaltung von betrieblichen Vorgaben zur Bestimmung des Schutzniveaus für den eigenen Arbeitsbereich.		
Sie <b>planen</b> eine Schutzbedarfsanalyse, indem sie gemäß der IT-Sicherheitsleitlinie des Unternehmens Schutzziele des Grundschutzes ( <i>Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit</i> ) in ihrem Arbeitsbereich ermitteln und eine Klassifikation von Schadensszenarien vornehmen.		
Sie <b>entscheiden</b> über die Gewichtung möglicher Bedrohungen unter Berücksichtigung der Schadensszenarien.		
Dazu <b>führen</b> sie eine Schutzbedarfsanalyse in ihrem Arbeitsbereich <b>durch</b> , nehmen Bedrohungsfaktoren auf und dokumentieren diese.		
Die Schülerinnen und Schüler <b>bewerten</b> 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 <b>reflektieren</b> den Arbeitsablauf und übernehmen Verantwortung im IT-Sicherheitsprozess.		

<b>Lernfeld 5:</b>	<b>Software zur Verwaltung von Daten anpassen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Informationen mittels Daten abzubilden, diese Daten zu verwalten und dazu Software anzupassen.</b>		
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich innerhalb eines Projektes über die Abbildung von Informationen mittels Daten. Dabei <b>analysieren</b> sie Daten hinsichtlich Herkunft, Art, Verfügbarkeit, Datenschutz, Datensicherheit und Speicheranforderung und berücksichtigen Datenformate und Speicherlösungen.		
Sie <b>planen</b> die Anpassung einer Anwendung zur Verwaltung der Datenbestände und entwickeln Testfälle. Dabei <b>entscheiden</b> sie sich für ein Vorgehen.		
Die Schülerinnen und Schüler <b>implementieren</b> die Anpassung der Anwendung, auch im Team und erstellen eine Softwaredokumentation.		
Sie testen die Funktion der Anwendung und <b>beurteilen</b> deren Eignung zur Bewältigung der gestellten Anforderungen.		
Sie <b>evaluieren</b> den Prozess der Softwareentwicklung.		



**Lernfeld 6: Serviceanfragen bearbeiten****2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**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.

Lernfeld 7: Cyber-physische Systeme ergänzen

2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden

**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.

**Lernfeld 8:      Daten systemübergreifend bereitstellen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**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 **übergaben** 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.

**Lernfeld 9: Netzwerke und Dienste bereitstellen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**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.

**Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung**

<b>Lernfeld 10a: Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Benutzeroberflächen für softwarebasierte Arbeitsabläufe und Geschäftsprozesse zu gestalten und zu entwickeln.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>informieren</b> sich über die vorhandenen betrieblichen Abläufe und Geschäftsprozesse.</p> <p>Sie <b>stellen</b> diese modellhaft <b>dar</b> und leiten Optimierungsmöglichkeiten ab.</p> <p>Sie <b>gestalten</b> und <b>entwickeln</b> mit agilen Methoden die Benutzeroberflächen für unterschiedliche Endgeräte und Betriebssysteme und stellen die vollständige Abbildung des Informationsflusses unter Berücksichtigung der Prozessbeschreibung sicher.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>stellen</b> die Funktionalität der Softwarelösung <b>her</b> und nutzen hierzu bereits vorhandene Bibliotheken und Module.</p> <p>Sie <b>überprüfen</b> das Produkt auf Datenschutzkonformität und Benutzerfreundlichkeit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>testen</b> die funktionale Richtigkeit. Sie quantifizieren die Reduktion der Prozesskosten des digitalisierten, optimierten Geschäftsprozesses und stellen diese den Entwicklungskosten gegenüber.</p>	

**Lernfeld 11a: Funktionalität in Anwendungen realisieren**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**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.

**Lernfeld 12a: Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

**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.

**Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Systemintegration**

**Lernfeld 10b: Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**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.



**Lernfeld 11b: Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**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.

**Lernfeld 12b: Kundenspezifische Systemintegration durchführen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

**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.

**Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse**

<b>Lernfeld 10c:    Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, maschinelles Lernen zur Problemlösung anzuwenden und den Lernfortschritt des Entscheidungssystems zu begleiten.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>stellen</b> Einsatzmöglichkeiten des maschinellen Lernens <b>dar</b>. Auf dieser Basis entscheiden sie über die betriebswirtschaftlich sinnvolle Eignung maschinellen Lernens bezüglich kundenspezifischer Problemstellungen.</p> <p>Sie führen die benötigten Daten zusammen. Dazu analysieren sie freie und kommerzielle Datenquellen und <b>wählen</b> diese nach Eignung zur Lösung der Aufgabe durch maschinelles Lernen <b>aus</b>. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen datenschutzrechtliche, moralische und wirtschaftliche Aspekte.</p> <p>Sie <b>legen</b> für die Aufgabenstellung maschinellen Lernens adäquate Werkzeuge und Systeme <b>fest</b>.</p> <p>Sie bereiten das ausgewählte System technisch vor und <b>implementieren</b> die Schnittstellen zum Datenimport.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler <b>überwachen</b> die technische Funktionsfähigkeit im Hinblick auf den Lernfortschritt des Systems.</p> <p>Sie <b>reflektieren</b> die Wirksamkeit des angelernten Entscheidungssystems. Dabei diskutieren sie auch datenschutzrechtliche, moralische und wirtschaftliche Aspekte.</p>	

**Lernfeld 11c: Prozesse analysieren und gestalten**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, durch Prozess- und Datenanalyse digitale Geschäftsmodelle zu entwickeln.**

Die Schülerinnen und Schüler leiten aus einer kundenspezifischen Prozessdarstellung den zur Digitalisierung des Prozesses benötigten Informationsfluss ab. Dabei **analysieren** sie bereits vorhandene Prozessdaten mit einem vorgegebenen Auswertungsverfahren.

Sie **planen** mögliche technische Lösungen zur Digitalisierung des Prozesses und **wählen** auch unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Umsetzungsvariante **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **implementieren** die gewählte Lösung für den digitalisierten Prozess und dokumentieren diese, auch fremdsprachlich, für die Kunden.

Sie begleiten die Kunden bei der Prozesstransformation, **bewerten** gemeinsam mit ihnen das Ergebnis und passen die Prozessdarstellung an.

Sie **reflektieren** die Prozessgestaltung hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte.

**Lernfeld 12c: Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse durchführen**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Prozess- und Datenanalyse 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.

**Fachinformatiker und Fachinformatikerin in der Fachrichtung Digitale Vernetzung****Lernfeld 10d: Cyber-physische Systeme entwickeln****3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, cyber-physische Systeme zu entwickeln, Sensoren und Aktoren zu integrieren sowie Software und Schnittstellen zu implementieren.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** einen Kundenauftrag zur Entwicklung eines cyber-physischen Systems.

Sie informieren sich über Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz. Sie **wählen** eine Umsetzungsvariante für die Realisierung des Kundenauftrags **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** das cyber-physische System. Sie stimmen Komponenten, Vernetzung, Programmierung und Interaktionen aufeinander ab. Dabei prüfen sie auch den Einsatz von internen und externen Netzwerken und Diensten.

Sie **vernetzen** die Komponenten, programmieren und konfigurieren Schnittstellen zur Datenübertragung und Visualisierung. Die Schülerinnen und Schüler realisieren die Interaktion zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz in dem cyber-physischen System. Dabei entwickeln sie Testkonzepte zur Überprüfung und Gewährleistung der Funktion des Gesamtsystems und wenden diese an.

Sie **erstellen** technische Dokumentationen, auch multimedial, zur Bedienung und Wartung des Systems und übergeben diese an die Kunden.

Sie **bewerten** in Kommunikation mit den Kunden das cyber-physische System auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Interaktion zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz und diskutieren auch ethisch-moralische Aspekte des Einsatzes von künstlicher Intelligenz.

**Lernfeld 11d: Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**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.

**Lernfeld 12d: Kundenspezifisches cyber-physisches System optimieren**

**3. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 120 Stunden**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Optimierung eines cyber-physischen Systems 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.



**IT System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin**

<b>Lernfeld 10: (SE)</b>	<b>Energieversorgung bereitstellen und Betriebssicherheit gewährleisten</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>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.</b></p>		
<p>Sie <b>analysieren</b> die Anforderungen der Kunden auch unter Beachtung der Skalierbarkeit und vergleichen diese mit dem vorhandenen Energieversorgungssystem auch anhand der technischen Dokumentation.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> die Abläufe für die elektrische Inbetriebnahme des IT-Systems. Dabei dimensionieren sie die elektrische Anlage und berücksichtigen die elektromagnetische Verträglichkeit.</p>		
<p>Sie legen die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten fest. Sie <b>wählen</b> die Arbeitsmittel aus und stimmen den Arbeitsablauf mit den Kunden ab.</p>		
<p>Bei der Installation <b>halten</b> die Schülerinnen und Schüler die Sicherheitsregeln unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen <b>ein</b>. Sie achten auf mögliche Gefahren des elektrischen Stromes und wenden Schutzmaßnahmen an.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler ergreifen Maßnahmen zur Sicherung der Energieversorgung beim kurzzeitigen Ausfall der regulären Stromversorgung (<i>Unterbrechungsfreie Stromversorgung, Notstromversorgung</i>).</p>		
<p>Sie erstellen eine technische Dokumentation und <b>unterweisen</b> die Kunden im Umgang mit der Energieversorgungsanlage.</p>		
<p>Sie <b>reflektieren</b> mit den Kunden die erzielte Betriebssicherheit und beraten ihn bezüglich zusätzlicher vorbeugender Maßnahmen.</p>		

<b>Lernfeld 11: (SE)</b>	<b>Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>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.</b>		
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, <b>analysieren</b> die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit und benennen Risiken.		
Die Schülerinnen und Schüler <b>planen</b> unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts.		
Sie <b>implementieren</b> die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen.		
Sie <b>prüfen</b> die Sicherheit des vernetzten Systems und <b>bewerten</b> 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 <b>reflektieren</b> den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf den Begriff der relativen Sicherheit des vernetzten Systems.		

<b>Lernfeld 12: (SE)</b>	<b>Instandhaltung planen und durchführen</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Stunden</b>
<b>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.</b>		
Die Schülerinnen und Schüler <b>führen</b> in Zusammenarbeit mit den Kunden eine Anforderungsanalyse <b>durch</b> und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen ab.		
Auf dieser Basis <b>planen</b> 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 <b>wählen</b> mit den Kunden die beste Lösung <b>aus</b> . Für den vereinbarten Auftrag erstellen sie ein Dokument über die zu erbringenden Leistungen und ein Angebot.		
Die Schülerinnen und Schüler <b>implementieren</b> 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 <b>bewerten</b> das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Betriebssicherheit.		
Sie <b>reflektieren</b> die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen.		