

**Thüringer Ministerium
für Bildung, Jugend und Sport**

**Thüringer Lehrplan
für die berufsbildende Schule**

Schulform: Berufsschule

Beruf:

**Fachinformatiker/
Fachinformatikerin**

2023

Herausgeber:
Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport
Werner-Seelenbinder-Straße 7
99096 Erfurt

Inhaltsverzeichnis

1	Kompetenzentwicklung und Handlungsorientierung in der Berufsausbildung.....	6
2	Berufsbezogene Vorbemerkungen.....	9
3	Mitarbeiter der Lehrplangruppe.....	10
4	Studentafel.....	11
5	Lernfelder.....	13
5.1	Lernfeld 1 – Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben.....	13
5.1.1	Informationen zu Unternehmensleitbild und -zielen recherchieren und das Unternehmen als komplexes System im Markt analysieren.....	13
5.1.2	Organisationsstruktur und Rechtsform des Unternehmens erkunden und Informationen zu eigenem Handlungs- und Entscheidungsspielraum zusammentragen.....	14
5.1.3	Multimediale Darstellungen des Unternehmens adressatengerecht erstellen und präsentieren.....	14
5.1.4	Handlungsprodukte kriteriengeleitet überprüfen und die eigene Rolle im Betrieb reflektieren.....	15
5.2	Lernfeld 2 – Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten.....	16
5.2.1	Anforderungen an einen PC-Arbeitsplatz ermitteln und dokumentieren.....	16
5.2.2	Angebote für einen Einzelarbeitsplatz nach Kundenwunsch erstellen.....	17
5.2.3	Kaufverträge abwickeln.....	18
5.2.4	Kundenaufträge nachbereiten.....	18
5.3	Lernfeld 3 – Clients in Netzwerke einbinden.....	19
5.3.1	Hauptbestandteile von Computernetzen unterscheiden.....	19
5.3.2	Netzwerkstrukturen sowie deren Komponenten, Standards und Modelle unterscheiden. .	19
5.3.3	Integration von Clients in ein Netzwerk planen und durchführen.....	20
5.3.4	Funktionen der konfigurierten Clients prüfen und Arbeitsprozesse reflektieren.....	20
5.4	Lernfeld 4 – Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen.....	21
5.4.1	Grundlagen der Informationssicherheit erarbeiten.....	21
5.4.2	Schutzbedarfsanalyse vorbereiten und durchführen.....	22
5.5	Lernfeld 5 – Software zur Verwaltung von Daten anpassen.....	23
5.5.1	Informationen mittels Daten abbilden.....	23
5.5.2	Softwareentwicklungsprozesse analysieren.....	24
5.5.3	Einfache Anwendungen implementieren.....	25
5.5.4	Zugriff auf eine Datenbank implementieren.....	25
5.6	Lernfeld 6 – Serviceanfragen bearbeiten.....	26
5.6.1	Serviceanfragen analysieren und einordnen.....	26

5.6.2	Fehlerursachen ermitteln und beheben.....	27
5.6.3	Serviceanfragen nachbereiten und Arbeitsprozesse reflektieren.....	27
5.7	Lernfeld 7 – Cyber-physische Systeme ergänzen.....	28
5.7.1	Cyber-physische Systeme analysieren.....	28
5.7.2	Cyber-physische Systeme planen, in Betrieb nehmen und optimieren.....	29
5.8	Lernfeld 8 – Daten systemübergreifend bereitstellen.....	30
5.8.1	Objektorientierte Anwendungen implementieren.....	30
5.8.2	Datenquellen analysieren und auswählen.....	30
5.8.3	Daten in einer Datenbank bereitstellen und aus einer Anwendung auf eine Datenbank zugreifen.....	31
5.8.4	Einfache grafische Benutzerschnittstellen entwerfen.....	31
5.8.5	Software testen, dokumentieren und an den Kunden übergeben.....	32
5.9	Lernfeld 9 – Netzwerke und Dienste bereitstellen.....	33
5.9.1	Anforderungen an Netzwerke und Dienste unterscheiden.....	33
5.9.2	Infrastruktur planen und analysieren.....	34
5.9.3	Netzwerke einrichten und betreiben.....	35
5.9.4	Netzwerke und Dienste hinsichtlich der gestellten Anforderungen, Datensicherheit und Datenschutz beurteilen und Lösung reflektieren.....	35
5.10	Lernfeld 10a – Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln.....	36
5.10.1	Betriebliche Abläufe und Geschäftsprozesse modellieren und optimieren.....	36
5.10.2	Plattformunabhängige Softwarelösung entwerfen und implementieren.....	36
5.10.3	Software testen.....	37
5.10.4	Kosten und Nutzen betrachten.....	37
5.11	Lernfeld 10b – Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren.....	38
5.11.1	Serverbetriebssysteme und -dienste nach Kundenanforderungen auswählen.....	38
5.11.2	Konfiguration ausgewählter Dienste planen und Servicekonzepte erstellen.....	38
5.11.3	Serverdienste implementieren.....	39
5.11.4	Administrationsprozesse testen und Lösungen reflektieren.....	39
5.12	Lernfeld 10c – Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen.....	40
5.12.1	Einsatzmöglichkeiten des maschinellen Lernens (ML) darstellen.....	40
5.12.2	Daten aus heterogenen Quellen analysieren und aufbereiten.....	41
5.12.3	Ein regelbasiertes Verfahren zum maschinellen Lernen (ML) einsetzen und bewerten....	42
5.13	Lernfeld 10d – Cyber-physische Systeme entwickeln.....	43
5.13.1	Cyber-physisches System auswählen.....	43
5.13.2	Cyber-physisches System planen und konfigurieren.....	44
5.13.3	Cyber-physisches System testen und dokumentieren.....	44
5.13.4	Cyber-physisches System bewerten und diskutieren.....	45

5.14	Lernfeld 11a – Funktionalität in Anwendungen realisieren.....	46
5.14.1	Vorgegebene Prozesse analysieren und Softwareprodukte planen.....	46
5.14.2	Einen geeigneten Entwicklungsprozess auswählen.....	46
5.14.3	Softwareprodukte realisieren, testen und beurteilen.....	47
5.15	Lernfeld 11b – Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten.....	48
5.15.1	Anforderungen an Informationssicherheit analysieren und Risiken benennen.....	48
5.15.2	Sicherheitsmaßnahmen planen, implementieren und prüfen.....	49
5.15.3	Arbeitsprozess reflektieren.....	49
5.16	Lernfeld 11c – Prozesse analysieren und gestalten.....	50
5.16.1	Kundenspezifische Prozesse analysieren.....	50
5.16.2	Digitalisierung von Prozessen planen.....	50
5.16.3	Lösungen für digitale Prozesse implementieren und dokumentieren.....	51
5.16.4	Prozessstransformation bewerten und reflektieren.....	51
5.17	Lernfeld 11d – Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten.....	52
5.17.1	Anforderungen an Informationssicherheit analysieren und Risiken benennen.....	52
5.17.2	Sicherheitsmaßnahmen planen, implementieren und prüfen.....	53
5.17.3	Arbeitsprozess reflektieren.....	53
5.18	Lernfeld 12a – Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen.....	54
5.19	Lernfeld 12b – Kundenspezifische Systemintegration durchführen.....	55
5.20	Lernfeld 12c – Prozesse analysieren und gestalten.....	56
5.21	Lernfeld 12d – Kundenspezifisches cyber-physisches System optimieren.....	57

1 Kompetenzentwicklung und Handlungsorientierung in der Berufsausbildung

Unterricht an berufsbildenden Schulen soll auf berufliches Handeln und auf die Mitgestaltung der Arbeitswelt in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung vorbereiten.

Zentrales Ziel jeder Berufsausbildung ist die Entwicklung einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz, welche sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz entfaltet. Ebenso ist die Entwicklung von Methodenkompetenz, kommunikativer Kompetenz und Lernkompetenz das Ziel beruflicher Bildung, welche immanenter Bestandteil von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sind.¹ Die Thüringer Lehrpläne folgen damit dem Kompetenzmodell, welches den KMK-Rahmenlehrplänen zugrunde liegt.

Handlungsorientierung steht für den Nachvollzug berufstypischer Handlungsabläufe in Form von vollständigen Lernhandlungen durch die Auszubildenden. Dabei sollen diese nach Möglichkeit selbst handeln bzw. die notwendigen Handlungen zur Problemlösung gedanklich nachvollziehen, um alle Aspekte der beruflichen Realität ganzheitlich zu erfassen.

Über die verschiedenen Lernfelder ist eine aufsteigende Anforderungstiefe in der Kompetenzstruktur gesichert.

Berufliche Handlungskompetenz umfasst die Bereitschaft und die Fähigkeit des einzelnen Menschen, in beruflichen Anforderungssituationen sachgerecht, durchdacht, individuell und sozial verantwortlich zu handeln sowie seine Handlungsmöglichkeiten weiterzuentwickeln.

Die Entwicklung der unterschiedlichen Kompetenzen wird in den einzelnen Lernfeldern des vorliegenden Lehrplans auf der Basis von Operatoren und den damit verbundenen Anforderungsbereichen beschrieben. Die genannten Kompetenzen gehen auf die Ausführungen des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) in den einzelnen Niveaustufen zurück.

Um der Entwicklung der beruflichen Handlungskompetenz als einem zentralen Anliegen der beruflichen Bildung gerecht zu werden, wird der Lehrplanstrukturierung das Modell der vollständigen Handlung in seinen Phasen Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Bewerten/Reflektieren zugrunde gelegt.

Mit diesem Handlungsmodell erfolgt eine Zuordnung von zu entwickelnden Kompetenzen und Inhalten. Der Thüringer Lehrplan beschreibt die einzelnen Lernfelder ausgehend von den Zielvorgaben und Kompetenzbeschreibungen des KMK-Rahmenlehrplans und bezieht die Ausbildungsverordnung des jeweiligen Berufs ein. Alle Lernfelder haben somit ihre Basis in beruflichen Handlungsfeldern und können diesen zugeordnet werden. Lernfelder selbst konkretisieren das Lernen in beruflichen Handlungen. Das bedeutet, die vorliegenden Lernfeldbeschreibungen stellen die berufliche Handlung selbst und die damit verbundenen Kompetenzen und Inhalte in das Zentrum. Einem Handlungsfeld können mehrere Lernfelder zugeordnet werden, welche sich an den berufsspezifischen Handlungsabläufen des jeweiligen Ausbildungsberufs orientieren.

¹

Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der KMK für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule..., KMK 2018, S. 15 - 16

Dabei werden die einzelnen Lernfelder in verschiedene Themenbereiche gegliedert, die einer Ausdifferenzierung nach zu entwickelnden Kompetenzen und Lerninhalten folgen. Diese wiederum sind inhaltlich auf der Basis der vollständigen Handlung strukturiert.

Lernfelder setzen sich aus der Abfolge einzelner Lernsituationen, welche handlungsorientiert die verschiedenen Inhalte und die zu entwickelnden Kompetenzen abbilden, zusammen. Im vorliegenden Lehrplan wird auf eine Beschreibung einzelner Lernsituationen verzichtet, da eine Lernsituation aktuelle realitätsbezogene Aufgaben und Problemstellungen eines entsprechenden Ausbildungsberufs beschreibt. Lernsituationen müssen exemplarischen Charakter haben, damit sie den Auszubildenden Strategien vermitteln, die ihnen dabei helfen, zukünftige Berufssituationen zu bewältigen. Diese sind in den Schulen unter Berücksichtigung vorhandener oder neu zu entwickelnder Beispiele und Lernträger, zum Beispiel aus der betrieblichen Praxis, in einer didaktischen Jahresplanung zu verankern. Lernsituationen sind dabei als komplexe Lehr- und Lernarrangements zu verstehen. Diese schließen Erarbeitungs-, Anwendungs-, Übungs- und Vertiefungsphasen sowie die Erfolgskontrolle ein.

Die Kompetenzentwicklung der Auszubildenden in den einzelnen Ausbildungsberufen wird durch die Reihenfolge der Lernfelder und der darin festgelegten Abfolge der Lernsituationen und die Lernsituation selbst bestimmt. Innerhalb eines Lernfeldes sollten verschiedene Lernsituationen zur Anwendung kommen.

Lernsituationen sollten nach ihrer Verwendung einer Evaluation unterzogen werden. Damit soll die Eignung der Problemstellungen und Arbeitsaufträge überprüft werden. Ebenso ist der angestrebte Kompetenzzuwachs mit der tatsächlichen Realisierung zu vergleichen und ggf. zu optimieren. Diese Qualitätsprüfung von Lernsituationen stellt eine Basis von Qualitätssicherung in der Unterrichtsgestaltung beruflicher Schulen dar.

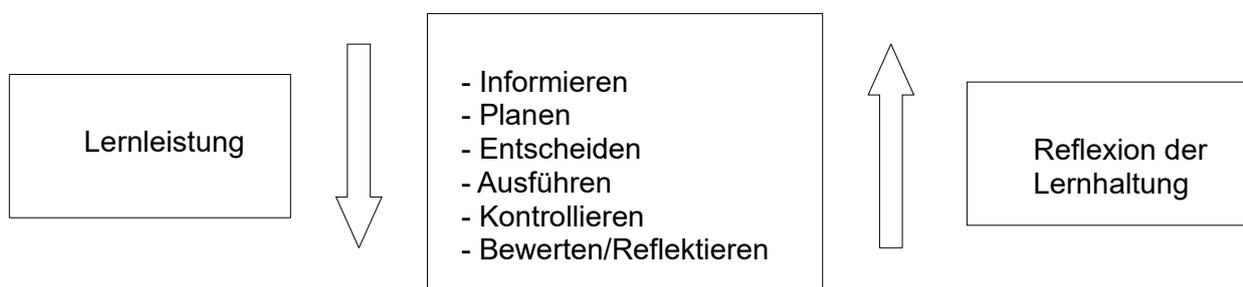
Eine enge Vernetzung der Partner der Berufsausbildung (Lernortkooperation zwischen Berufsschule, Ausbildungsbetrieb und überbetrieblicher Ausbildungseinrichtung) ist zwingend erforderlich, um der Kompetenzentwicklung in vollem Umfang Rechnung zu tragen.

Handlungsschema nach Phasen der vollständigen Handlung

Lernsituationen stellen curriculare Einheiten der Lernfelder dar und leiten typische berufliche Aufgabenstellungen ab. Ganzheitliche Problemstellungen, welche in einer engen Verbindung mit berufstypischen Handlungssituationen stehen, orientieren sich an beruflichen Handlungskompetenzen. Diese Orientierung soll den Zusammenhang zwischen betrieblichem und schulischem Lernen sicherstellen.

Handeln, insbesondere eigenverantwortliches Handeln, kann als produktives, kommunikatives oder exploratives Handeln stattfinden. Die Umsetzung unterrichtlicher Handlungsorientierung ist über vollständige Handlungsstrukturen möglich.

Die Struktur der einzelnen Lernsituationen ist somit durch die Abfolge der Handlungsphasen einer vollständigen Handlung bestimmt.



Die Kompetenzbeschreibungen in Kapitel 5 dieses Lehrplans wurden entsprechend dieser Struktur formuliert.

Wichtig für einen handlungsorientierten Unterricht sind die Reflexionen innerhalb einer Lernsituation und der Rückblick auf vergangene Lernsituationen. Für die Auszubildenden wird so eine hohe Transparenz des Unterrichtsgeschehens geschaffen. Damit entwickelt sich kontinuierlich eine Erfahrungskurve, die den Aufbau beruflicher Handlungskompetenz unterstützt. Im Vordergrund steht dabei der Prozess der Problemlösung. Die Auszubildenden sollen befähigt werden, die erworbenen Kompetenzen auf neue Situationen zu übertragen und so selbstständig Lösungen zu finden.

Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter.

2 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Lehrplan für die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin in den Fachrichtungen Anwendungsentwicklung, Systemintegration, Daten- und Prozessanalyse und Digitale Vernetzung ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin vom 28.02.2020 (BGBl. I S. 250) abgestimmt.

Die grundlegenden Kompetenzen sind in technischen und kaufmännischen IT-Berufen (Kaufleute für IT-System-Management und Digitalisierungsmanagement) berufsübergreifend formuliert. Daher besteht die Möglichkeit der gemeinsamen Beschulung dieser Ausbildungsberufe im ersten Ausbildungsjahr für die Lernfelder 1 bis 5. Dies trifft auch für das Lernfeld 6 im zweiten Ausbildungsjahr zu. Die einzelnen Lerninhalte der Lernfelder 1 bis 6 werden summarisch vermittelt. Gemäß der jeweiligen Ausbildungsrichtung werden zu den ausgewählten Lerninhalten im weiteren Verlauf der Ausbildung konkrete Bezüge zu anderen Lernfeldern hergestellt.

Zudem sind die Lernfelder 7 bis 9 in den Berufen IT-Systemelektroniker sowie Fachinformatiker gemäß dem Spiralcurriculum auf den gleichen Kompetenzen aufgebaut. Berufstypische Anforderungen können im Falle einer gemeinsamen Beschulung durch Binnendifferenzierung berücksichtigt werden.

Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz in der englischen Sprache ist gemäß den Rahmenlehrplänen integrierter Bestandteil der Lernfelder.

3 Mitarbeiter der Lehrplangruppe

Name	Schule
Kristin Rammelt	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Kerstin Allstädt	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Falko Braun	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Jens Groß	Staatliches Berufsschulzentrum Hermsdorf-Schleiz-Pößneck
Anne-Christin Händler	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Kathrin Jungheinrich	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Mirko Lieber	Staatliches Berufsschulzentrum Hermsdorf-Schleiz-Pößneck
Karsten von Hornbostel	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
René Schluckebier	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Lutz Morgenroth	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Uwe Löffler	Staatliches Berufsschulzentrum Hermsdorf-Schleiz-Pößneck
Thomas Roth	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Alexis Veigel	Andreas-Gordon-Schule Erfurt
Steffen Werner	Andreas-Gordon-Schule Erfurt

4 Stundentafel

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Fachinformatiker				
Lernfelder		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		
6	Serviceanfragen bearbeiten		40	
7	Cyber-physische Systeme ergänzen		80	
8	Daten systemübergreifend bereitstellen		80	
9	Netzwerke und Dienste bereitstellen		80	

Fachinformatiker in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung				
10a	Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln			80
11a	Funktionalität in Anwendungen realisieren			80
12a	Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen			120

Fachinformatiker 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 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 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

Summen: insgesamt 880 Stunden		320	280	280
--------------------------------------	--	------------	------------	------------

5 Lernfelder

5.1 Lernfeld 1 – Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 40 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.1.1 Informationen zu Unternehmensleitbild und -zielen recherchieren und das Unternehmen als komplexes System im Markt analysieren

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – sich unter Nutzung verschiedener Quellen über die Zielsetzungen seines Unternehmens informieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Einführung Portfolio – Zielharmonie/Zielkonflikte (ökonomische, soziale, ökologische Ziele) – Unternehmensphilosophie – Stakeholderanalyse/Shareholderanalyse
<ul style="list-style-type: none"> – die Leistungsschwerpunkte seines Ausbildungsbetriebs darstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Leistungen nach betrieblichen und vertraglichen Vorgaben dokumentieren, z. B. im Portfolio
<ul style="list-style-type: none"> – die Marktstruktur in seiner Branche analysieren und das Unternehmen anhand seiner Markt- und Kundenbeziehungen als komplexes System einordnen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Marktanalyse, -arten, -formen, -strukturen – Markterkundung, -forschung – Kundenanalyse, Käuferverhalten – Wertschöpfungskette – Arbeitsprozesse – Marktbeobachtung von Wettbewerbern – Marketinginstrumente, Marketing-Mix

5.1.2 Organisationsstruktur und Rechtsform des Unternehmens erkunden und Informationen zu eigenem Handlungs- und Entscheidungsspielraum zusammentragen

(ca. 8 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – die Organisationsstruktur seines Unternehmens beschreiben. – die Rechtsform seines Unternehmens bestimmen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbauorganisation – Organigramm (Leitungssysteme) – betriebliche Organisation und Funktionen – Stellenarten und -beschreibung – Führungsstile – Vollmachten, Rechtsformen
<ul style="list-style-type: none"> – seinen eigenen Handlungs- und Entscheidungsspielraum im Unternehmen definieren. – sich über Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen informieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbildungsvertrag – Arbeitsschutzmaßnahmen (z. B. Jugendarbeitsschutzgesetz) – berufliche Fort- und Weiterbildung – Analyse der Entwicklungsmöglichkeiten im Unternehmen

5.1.3 Multimediale Darstellungen des Unternehmens adressatengerecht erstellen und präsentieren

(ca. 8 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – adressatengerecht eine multimediale Darstellung zum eigenen Unternehmen erstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzen geeigneter Präsentationssoftware – Auswahl geeigneter Anschauungsmaterialien – Foliengestaltung/Visualisierung – Perspektivwechsel – Unternehmenspräsentation – Handout
<ul style="list-style-type: none"> – seine Ergebnisse angemessen präsentieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Präsentationstechniken – Körpersprache – Rhetorik – Medieneinsatz

5.1.4 Handlungsprodukte kriteriengeleitet überprüfen und die eigene Rolle im Betrieb reflektieren

(ca. 4 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– sein eigenes Handlungsprodukt nach festen Kriterien überprüfen.	<ul style="list-style-type: none">– Arbeit mit Kriterienkatalog– Feedbackkultur– Reflexion über Portfolio und Präsentation
<ul style="list-style-type: none">– seine Rolle im Betrieb und das eigene Handeln reflektieren.	<ul style="list-style-type: none">– Umgang mit Fehlern– Arten von Veränderungen (kulturell, prozessual, strukturell)– Umgang mit Veränderungen

5.2 Lernfeld 2 – Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.2.1 Anforderungen an einen PC-Arbeitsplatz ermitteln und dokumentieren

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Kundenwünsche für die Ausstattung eines Arbeitsplatzes von internen oder externen Kunden entgegennehmen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Lastenheft und Pflichtenheft – Kommunikation mit dem Kunden (Kommunikationsmodelle)
<ul style="list-style-type: none"> – Anforderungen an Hard- und Software ermitteln und Auswahlkriterien für die Beschaffung ableiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Hardware von IT-Geräten (z. B. PC-Geräteklassen, interne Hardwarekomponenten, Ein- und Ausgabegeräte) – Software (z. B. Einteilung von Software, Betriebssysteme)
<ul style="list-style-type: none"> – Normen und Vorschriften für den Betrieb und die Sicherheit von elektrischen Geräten und Komponenten erläutern. 	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen Elektrotechnik (z. B. Spannung, Strom, Widerstand, Leistung, Energie, Arbeit) – Zertifikate – Kennzeichnungen und Prüfsiegel

5.2.2 Angebote für einen Einzelarbeitsplatz nach Kundenwunsch erstellen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – technische Merkmale von Produkten anhand von Datenblättern und Produktbeschreibungen vergleichen und eine Auswahlentscheidung vorbereiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – informationstechnische und energietechnische Kenngrößen – Ergonomie und Arbeitsschutz – Energieeffizienz – Nachhaltigkeit (z. B. Umweltschutz, Recycling) – Nutzwertanalyse
<ul style="list-style-type: none"> – Recherchemethoden anwenden und auch fremdsprachliche Quellen auswerten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Recherchemethoden – Arten von Quellen
<ul style="list-style-type: none"> – Bezugsquellen vergleichen und Lieferanten bestimmen. 	<ul style="list-style-type: none"> – quantitativer und qualitativer Angebotsvergleich – interne und externe Bezugsquellen – Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
<ul style="list-style-type: none"> – mit vorgegebenen Zuschlagssätzen ein Angebot für den Kunden erstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Zuschlagssätze – Kostenarten – Handelskalkulation – Angebotserstellung – rechtliche Bindung von Angeboten

5.2.3 Kaufverträge abwickeln

(ca. 25 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– einen Kaufvertrag abschließen und den Beschaffungsprozess organisieren.	– Kaufvertrag/Werkvertrag/ Dienstleistungsvertrag – Miete/Leasing
– Komponenten in Empfang nehmen und festgestellte Mängel dokumentieren.	– Kaufvertragsstörung
– die Übergabe von beschafften Produkten vorbereiten und durchführen.	– IT-Komponenten integrieren, konfigurieren und in Betrieb nehmen – Arbeitssicherheit
– einen Arbeitsplatz übergeben und eine Rechnung erstellen.	– Einweisung und Übergabe (z. B. Übergabeprotokoll, Leistungserbringung vor Ort oder remote) – Rechnungserstellung – Kundenpräsentation und -information, Webinar, Onlineschulung

5.2.4 Kundenaufträge nachbereiten

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Durchführung eines Kundenauftrags bewerten und das Vorgehen reflektieren.	– Nachkalkulation (z. B. Plan- und Istkostenrechnung, Abweichungsanalyse) – Mängel/Mängelarten – ausgewählte Verfahren zur Messung der Kundenzufriedenheit und Dienstleistungsqualität mit Key Performance Indicator – Grundlagen der Kommunikation und Reflexion der eigenen Kommunikation

5.3 Lernfeld 3 – Clients in Netzwerke einbinden

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.3.1 Hauptbestandteile von Computernetzen unterscheiden

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– im Kundengespräch die Anforderungen an die Integration von Clients erfassen.	– Anforderungen an Datendurchsatz – Hard- und Software – Kommunikation mit Kunden
– sich über die Hauptbestandteile von Computernetzen informieren.	– Topologien – Fachbegriffe zu Netzwerken – Cloud Computing – Datenübertragung – Netzwerkmedien

5.3.2 Netzwerkstrukturen sowie deren Komponenten, Standards und Modelle unterscheiden

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Strukturen und Komponenten des Netzwerks unterscheiden.	– OSI-Schichtenmodell – Netzwerkmedien und strukturierte Verkabelung – Netzwerkstandards nach IEEE 802.x – Koppellemente (z. B. Switch, Router)
– die Integration in die bestehende Netzwerkinfrastruktur planen.	– MAC Adressen – IP-Adressen und Ports – Netzwerkpläne

5.3.3 Integration von Clients in ein Netzwerk planen und durchführen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Integration von Clients in ein Netzwerk unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten (auch in fremder Sprache) planen und durchführen.	– Systemvoraussetzungen analysieren und dokumentieren – Energieeffizienz – Green IT
– die Datensicherheit planen und konfigurieren.	– RAID-Systeme – Backup-Lösungen
– Netzwerksicherheit auf Clientsystemen herstellen.	– Zugangsbeschränkungen – Desktop Firewall – Virenschutz

5.3.4 Funktionen der konfigurierten Clients prüfen und Arbeitsprozesse reflektieren

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– systematisch die Funktion der konfigurierten Clients im Netzwerk prüfen und das Ergebnis protokollieren.	– Systembefehle und -werkzeuge einsetzen – Skriptsprachen, z. B. Shell-Skript – Netzwerkanalyse und Fehlererkennung
– den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Ökologie reflektieren.	– Zeitmanagement – Prozessoptimierung

5.4 Lernfeld 4 – Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 40 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.4.1 Grundlagen der Informationssicherheit erarbeiten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– die Verantwortung und Zuständigkeiten beschreiben.	– wichtige Informationsquellen – verantwortliche Stellen (z. B. Datenschutzbeauftragter, IT-Sicherheitsbeauftragter)
– Gesetze und Standards zur Informationssicherheit unterscheiden.	– Definition personenbezogener Daten – Gesetze und Verordnungen zur IT-Sicherheit und zum Datenschutz
– Gefährdungen, Schadensszenarien und Schutzziele unterscheiden.	– IT-Grundschnitz (z. B. Informations- und Sicherheitsmanagementsystem) – Schutzziele (z. B. Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit, Authentizität, Verbindlichkeit) – Gefährdungsfaktoren – Schadensszenarien/Verwundbarkeiten – aktuelle Bedrohungen
– technisch-organisatorische Maßnahmen unterscheiden.	– technisch-organisatorische Maßnahmen (z. B. Zutrittskontrollen, Zugangskontrollen, Zugriffskontrolle)

5.4.2 Schutzbedarfsanalyse vorbereiten und durchführen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– eine Strukturanalyse durchführen.	<ul style="list-style-type: none">– Erfassung der Geschäftsprozesse, Anwendungen und Informationen– Erhebung Netzwerkplan, IT-Systeme und Räume
<ul style="list-style-type: none">– den Schutzbedarf feststellen.	<ul style="list-style-type: none">– Schadensszenarien– Schutzbedarfskategorien– Angriffsarten– Schutzbedarfsfeststellung– Schutzmaßnahmen
<ul style="list-style-type: none">– die Ergebnisse der Schutzbedarfsanalyse bewerten.	<ul style="list-style-type: none">– Bewertung der festgelegten Maßnahmen am Beispiel eines Computer-Arbeitsplatzes– IT-Grundschutz-Zertifizierung
<ul style="list-style-type: none">– den Arbeitsablauf reflektieren.	<ul style="list-style-type: none">– Reflexion über die durchgeführte Schutzbedarfsanalyse– Zusammenfassung der Erkenntnisse aus dem IT-Sicherheitsprozesses

5.5 Lernfeld 5 – Software zur Verwaltung von Daten anpassen

1. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.5.1 Informationen mittels Daten abbilden

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– sich über die Abbildung von Informationen mittels Daten informieren.	– Darstellung von Daten in informationstechnischen Systemen – Information/Daten
– Daten hinsichtlich Herkunft, Art und Speicheranforderung analysieren.	– EVA-Prinzip – Variablen – Datentypen und Datenstrukturen – Zahlensysteme
– die Verfügbarkeit von Daten, Datenformate und Speicherlösungen berücksichtigen.	– Speichern von Daten – Dateitypen

5.5.2 Softwareentwicklungsprozesse analysieren

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Merkmale des Projektmanagements benennen und Prozessphasen beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen Projektmanagement (Merkmale eines Projektes, Arten von Projekten, z. B. Profit, Non-Profit) – Ziele eines Projektes (SMART, Magisches Dreieck) – Projektphasen (z. B. allgemeines Phasenmodell)
<ul style="list-style-type: none"> – Hilfsmittel, Methoden und Instrumente der Planungsphase eines Projektes unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – Identifikation von Arbeitspaketen – Strukturplan – Ablauf- und Terminplanung mit Hilfe von Netzplan und Gantt-Diagramm – Kapazitätsplan – Kostenplan – Qualitätsplan – Risikoanalyse
<ul style="list-style-type: none"> – Vorgehensmodelle unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – klassische Vorgehensmodelle (z. B. Wasserfall-, Spiral-, V-Modell, Prototyping) – agile Modelle (z. B. XP, Scrum)
<ul style="list-style-type: none"> – Qualitätsanforderungen definieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Qualitätsmerkmale (Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Änderbarkeit, Übertragbarkeit)
<ul style="list-style-type: none"> – Programmiersprachen und -werkzeuge unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sprachgenerationen – Programmierparadigmen – Programmierwerkzeuge (z. B. IDE, Compiler, Interpreter, Debugger)
<ul style="list-style-type: none"> – Testverfahren unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – Testverfahren (statische, dynamische) – Komponententest, Integrationstest, Systemtest, Abnahmetest

5.5.3 Einfache Anwendungen implementieren

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Algorithmen entwerfen und implementieren.	<ul style="list-style-type: none"> – PAP/Struktogramme – Anweisungen – Operatoren – Kontrollstrukturen (Verzweigungen, Wiederholungen) – Unterprogramme
– eine Anwendung zur Verwaltung von Datenbeständen anpassen.	<ul style="list-style-type: none"> – Datenstrukturen (z. B. Array) – Datenformate, Dateizugriff
– Testfälle entwickeln.	<ul style="list-style-type: none"> – Testprozess – Testprotokoll
– Software dokumentieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Werkzeuge zur Dokumentationserstellung – Entwicklerdokumentation – Benutzerdokumentation

5.5.4 Zugriff auf eine Datenbank implementieren

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Anforderungen an Datenbanksysteme beschreiben und realisieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Anforderungen an Datenbanken (Integrität, Konsistenz, Redundanzfreiheit) – Anforderungen an ein DBMS (Datensicherheit, Datenschutz, Verfügbarkeit, Vertraulichkeit) – Überblick Datenmodelle
– eine Anpassung der Datenbankanwendung modellieren und implementieren.	<ul style="list-style-type: none"> – ER-Modell – SQL (Definition, Manipulation und Abfragen auf eine Tabelle) – SQL + Programmiersprache

5.6 Lernfeld 6 – Serviceanfragen bearbeiten

2. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 40 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.6.1 Serviceanfragen analysieren und einordnen

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Serviceanfragen analysieren und deren vertragliche Grundlage prüfen. – Services im IT-Bereich und Service-Management-Arten unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – rechtliche Anforderungen im Servicebereich – typische Vereinbarungen in Service-Level-Agreements – Geschäftsprozesse Serviceanfragen (z. B. Ticketsystem) – Störungsmanagement (Identifizierung, Eindämmung, Lösung, Wartung)
<ul style="list-style-type: none"> – die Leistungserbringung gemäß der Aufbauorganisation des eigenen Unternehmens abstimmen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Einordnung in die Aufbauorganisation (Mehrliniensystem, Einliniensystem, Matrixorganisation) – Handlungs- und Entscheidungsspielräume/Vollmachten
<ul style="list-style-type: none"> – Serviceanfragen unter Berücksichtigung des Supportlevels und fachlicher Standards einordnen. 	<ul style="list-style-type: none"> – spezifische betriebliche und vertragliche Vorgaben und die daraus resultierenden Leistungen

5.6.2 Fehlerursachen ermitteln und beheben

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Lösungsmöglichkeiten im Rahmen des Support-Levels ermitteln. – fachbezogene Probleme bearbeiten. – den Bearbeitungsstatus dokumentieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse- und Entstörungstools (z. B. Monitoring, Debugging, Bug Tracking, Ticketsystem, Site Management, System Management, Reverse Engineering, vorbeugende Wartung) – Differenzierung von korrigierenden Maßnahmen und Anpassung – Leistungen nach betrieblichen und vertraglichen Vorgaben dokumentieren
<ul style="list-style-type: none"> – situationsgerecht mit den Prozessbeteiligten kommunizieren, auch in einer Fremdsprache. 	<ul style="list-style-type: none"> – Kommunikationsmodelle und mündliche Kommunikation – Anwendung von Wissen zu Kommunikationsmodellen und Deeskalationsstrategien in exemplarischen Konfliktsituationen (z. B. Rollenspiel, Beratungsgespräch) – schriftliche Kommunikation mit Prozessbeteiligten

5.6.3 Serviceanfragen nachbereiten und Arbeitsprozesse reflektieren

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – den Bearbeitungsprozess der Serviceanfragen bezogen auf die betriebliche Organisation reflektieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich – Messmethoden zur Verbesserung der Prozess-, Arbeits-, Produkt- und Dienstleistungsqualität (z. B. GAP-Modell, kontinuierlicher Verbesserungsprozess) – Verbesserung der Kundenberatung mittels Personal- und Organisationsentwicklung
<ul style="list-style-type: none"> – den Bearbeitungsprozess der Serviceanfragen bezogen auf den individuellen Arbeitsplatz reflektieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Feedback

5.7 Lernfeld 7 – Cyber-physische Systeme ergänzen

2. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.7.1 Cyber-physische Systeme analysieren

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe und Anwendungsfelder von cyber-physischen Systemen definieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – historische Entwicklung – Grundbegriffe Industrie 4.0 und IoT – Anwendungsfelder von cyber-physischen Systemen (z. B. Smart Home) – Chancen und Risiken von cyber-physischen Systemen
<ul style="list-style-type: none"> – den Aufbau von cyber-physischen Systemen beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen von cyber-physischen Systemen – Hauptbestandteile von cyber-physischen Systemen (Sensoren, Aktoren, Steuerungs- und Regelungseinheit)
<ul style="list-style-type: none"> – ein bestehendes cyber-physisches System analysieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – konkrete Sensoren und Aktoren für verschiedene Einsatzbereiche – Schnittstellen zur Kommunikation zwischen der Steuerungs- und Regelungseinheit und Sensoren bzw. Aktoren (z. B. GPIO, I2C)
<ul style="list-style-type: none"> – Schnittstellen und Protokolle von cyber-physischen Systemen beschreiben und zuordnen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Schnittstellen und Protokolle zur Kommunikation mit cyber-physischen Systemen (z. B. Bluetooth, Mobilfunk) – Protokolle zur Kommunikation zwischen cyber-physischen Systemen (M2M, z. B. OPC, MQTT)

5.7.2 Cyber-physische Systeme planen, in Betrieb nehmen und optimieren

(ca. 50 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– ein cyber-physisches System planen.	– Auswahl passender Sensoren und Aktoren – Entwurf einer Schaltung – Urheber- und Lizenzrecht – Datenschutz und Datensicherheit
– eine Schaltung mit den ausgewählten Bauteilen umsetzen.	– Verbinden von Komponenten
– ein cyber-physisches System programmieren.	– Entwicklungsumgebung
– ein cyber-physisches System optimieren.	– Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) – Energiebedarf
– den Arbeitsprozess reflektieren und das Ergebnis hinsichtlich der Betriebs- und Datensicherheit diskutieren.	– Überblick Betriebssicherheit (z. B. Sicherheit von smarten Arbeitsmitteln) – Datensicherheit

5.8 Lernfeld 8 – Daten systemübergreifend bereitstellen

2. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.8.1 Objektorientierte Anwendungen implementieren

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– UML-Diagramme zur Analyse und Planung anwenden.	<ul style="list-style-type: none">– Use-Case-Diagramm– Klassendiagramm– Aktivitätsdiagramm
<ul style="list-style-type: none">– einfache objektorientierte Software entwerfen und implementieren.	<ul style="list-style-type: none">– Klassen, Attribute, Methoden und Objekte– Beziehungen zwischen Klassen

5.8.2 Datenquellen analysieren und auswählen

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– für einen Kundenauftrag Datenquellen ermitteln.– Datenquellen hinsichtlich ihrer Struktur, rechtlicher Rahmenbedingungen, Zugriffsmöglichkeiten und -mechanismen analysieren.– Daten hinsichtlich der Qualität beurteilen.	<ul style="list-style-type: none">– Recherche von Daten aus unterschiedlichen Bezugsquellen
<ul style="list-style-type: none">– heterogene Datenquellen für den Kundenauftrag auswählen.	<ul style="list-style-type: none">– Zugriff auf verschiedene Datenquellen

5.8.3 Daten in einer Datenbank bereitstellen und aus einer Anwendung auf eine Datenbank zugreifen

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Datenmodelle unterscheiden und für verschiedene Anforderungen ein geeignetes Datenmodell auswählen.	– Datenmodelle (z. B. relational, objektorientiert, dokumentenorientiert)
– ein relationales Datenbankmodell erstellen.	– ER-Modell – relationales Datenbankmodell – Normalisierung
– eine relationale Datenbank anlegen und diese mit den zuvor ermittelten Daten füllen. – Zugriffsberechtigungen setzen.	– Datenbankmanagementsysteme – SQL (DDL, DML, DCL)
– Daten aus der relationalen Datenbank abfragen.	– SQL (DQL z. B. mit Abfragen über mehrere Tabellen)
– mithilfe einer Programmiersprache auf eine Datenbank zugreifen.	– Schnittstellen zu Datenbanken – Zugriff auf Datenbanken (z. B. Ändern der Struktur, Abfragen von Daten)

5.8.4 Einfache grafische Benutzerschnittstellen entwerfen

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– grafische Benutzeroberflächen entwickeln.	– Standardelemente einer GUI (z. B. Fenster, Textfeld, Button)

5.8.5 Software testen, dokumentieren und an den Kunden übergeben

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Testfälle entwickeln, Tests durchführen und auswerten.	– Anwendung statischer und dynamischer Testverfahren – testgetriebene Entwicklung
– eine Dokumentation anfertigen, auch in fremder Sprache.	– Benutzerdokumentation
– das Endprodukt und die Dokumentation an den Kunden übergeben, auch in fremder Sprache.	– Präsentation

5.9 Lernfeld 9 – Netzwerke und Dienste bereitstellen

2. Ausbildungsjahr	Zeitrichtwert 80 Stunden
---------------------------	-------------------------------------

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.9.1 Anforderungen an Netzwerke und Dienste unterscheiden

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– Kundenanforderungen interpretieren und formulieren.	<ul style="list-style-type: none">– Kommunikation mit dem Kunden– Interpretation des Lastenheftes
<ul style="list-style-type: none">– sich über sicherheitsrelevante Merkmale informieren, Recherchemethoden anwenden und fremdsprachliche Quellen auswerten.	<ul style="list-style-type: none">– typische Anforderungen von SOHO (Small Office, Home Office), KMU– Virtualisierungsverfahren und -umgebungen– Umgang mit Netzwerksimulationswerkzeugen– Netzwerkpläne ändern oder erstellen– Serverbetriebssysteme– Serverkonfiguration, Provisionierung– Cloudlösungen– Erstellen des Pflichtenheftes

5.9.2 Infrastruktur planen und analysieren

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – die erforderlichen Dienste und hierfür notwendigen Netzwerke sowie deren Infrastruktur planen. 	<ul style="list-style-type: none"> – IPv4/IPv6-Adresskonzept – Kalkulation Subnetting, Supernetting – VLAN – Routingverfahren, Routingprotokolle – statisches, dynamisches Routing – Eigenschaften, Funktionsweisen und Leistungsmerkmale von Serverdiensten (z. B. Verzeichnisdienste, Namensdienste, Netzwerkkonfigurationsdienste, Groupware) – Eigenschaften, Funktionsweisen und Leistungsmerkmale von Netzwerkprotokollen
<ul style="list-style-type: none"> – Funktionsweisen von Netzkoppelementen in Netzwerken unterscheiden und Netzkomponenten auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Netztopologien – Übertragungsmedien – Eigenschaften, Funktionsweisen und Leistungsmerkmale von Netzwerkkomponenten (z. B. Routern (QoS), Switches, Patchfeldern, Gateways, Accesspoints, Modem, IAD)
<ul style="list-style-type: none"> – Konzepte hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit sowie der technischen und wirtschaftlichen Eignung vergleichen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Kalkulation des Kundenauftrags – Make-or-Buy – Nutzwertanalyse – umweltschonende Ressourcennutzung – Green IT (Konzept & Labels)
<ul style="list-style-type: none"> – Benutzeroberflächen unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – typische Eigenschaften, Funktionsweisen und Leistungsmerkmale von Benutzeroberflächen (z. B. CLI, GUI)

5.9.3 Netzwerke einrichten und betreiben

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– Netzwerke sowie deren Infrastruktur installieren und konfigurieren.	<ul style="list-style-type: none">– Umsetzung des Netzwerks der Planung folgend– Umgang mit Netzwerksimulationswerkzeugen– Nutzung CLI oder GUI
<ul style="list-style-type: none">– Dienste implementieren.	<ul style="list-style-type: none">– Einrichtung eines Netzwerkverzeichnisdienstes und typischer Netzwerkdienste (z. B. DHCP, DNS, HTTP)

5.9.4 Netzwerke und Dienste hinsichtlich der gestellten Anforderungen, Datensicherheit und Datenschutz beurteilen und Lösung reflektieren

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– Protokolle analysieren.	<ul style="list-style-type: none">– Umgang mit Netzwerkanalysewerkzeugen (z. B. Wireshark, Portscanner)– Übertragungs- und Dienstprotokolle (z. B. SNMP, ICMP)
<ul style="list-style-type: none">– die gewählte Übertragungstechnik beurteilen.	<ul style="list-style-type: none">– Latenz, Jitter, Dämpfung, Reflektion, 4-Repeater Regel
<ul style="list-style-type: none">– das Netzwerk hinsichtlich Datensicherheit und Datenschutz beurteilen.	<ul style="list-style-type: none">– Zutrittsbarrieren– Zugriffskontrollen
<ul style="list-style-type: none">– seine Lösung unter Berücksichtigung der Kundenzufriedenheit und Vorgehensweise reflektieren.	

5.10 Lernfeld 10a – Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Anwendungsentwicklung	Zeitrichtwert 80 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.10.1 Betriebliche Abläufe und Geschäftsprozesse modellieren und optimieren

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– sich über vorhandene betriebliche Abläufe und Geschäftsprozesse informieren und diese modellhaft darstellen.	– interne Informationsquellen – UML-Aktivitätsdiagramm
– aus modellhaft dargestellten Abläufen und Geschäftsprozessen Optimierungsmöglichkeiten ableiten.	– Werkzeuge Prozessoptimierung (z. B. Kaizen, KVP, Total Quality Management)

5.10.2 Plattformunabhängige Softwarelösung entwerfen und implementieren

(ca. 60 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Benutzeroberflächen für unterschiedliche Endgeräte und Betriebssysteme mit agilen Methoden gestalten und entwickeln.	– Mockup – responsive Design – Softwareergonomie (z. B. User Experience Design, Corporate Design, Barrierefreiheit) – agile Methoden der Softwareentwicklung anwenden (z. B. XP, Scrum)
– die Funktionalität der Softwarelösung unter Nutzung vorhandener Bibliotheken und Module herstellen.	– Grundlagen Webentwicklung – Plattformunabhängigkeit – Bibliotheken – Frameworks – MVC

5.10.3 Software testen

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– das Produkt auf Datenschutzkonformität und Benutzerfreundlichkeit überprüfen.	<ul style="list-style-type: none">– Integrität und Authentizität– digitale Signaturen– Verschlüsselungsverfahren– Archivierung (Systeme, Pflichten und Fristen)– Usability-Tests

5.10.4 Kosten und Nutzen betrachten

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– die Reduktion der Prozesskosten des digitalisierten, optimierten Geschäftsprozesses quantifizieren.– die Reduktion der Prozesskosten den Entwicklungskosten gegenüberstellen.	<ul style="list-style-type: none">– Kostenvergleich (vor und nach Optimierung des Prozesses)– Berechnung der Entwicklungskosten– vereinfachte Amortisationsrechnung

5.11 Lernfeld 10b – Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Systemintegration	Zeitrictwert 80 Stunden
--	--

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.11.1 Serverbetriebssysteme und -dienste nach Kundenanforderungen auswählen

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – sich über Serverdienste und Plattformen informieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Serverbetriebssysteme – Serverdienste (z. B. Webserver, DB-Server, Mailserver, Fileserver) – Virtualisierungsplattformen – Containerplattformen

5.11.2 Konfiguration ausgewählter Dienste planen und Servicekonzepte erstellen

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Serverdienste und Plattformen nach Kundenanforderung auswählen und dabei Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Administrierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit berücksichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Lizenzmodelle – Nutzwertanalyse, Scoring – Load Balancing – failover
<ul style="list-style-type: none"> – die Konfiguration eines Dienstes planen. – Konzepte zur Einrichtung, Aktualisierung, Datensicherung und Überwachung erstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Absicherung eines Servers nach BSI-Standard (ISi-Server) – On/Off Premise, Colocation – Backupstrategien – Aktualisierungsstrategien, Release Management – Monitoringkonzept – Incident Management Konzept

5.11.3 Serverdienste implementieren

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– Dienste unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben und Lizenzierung implementieren.– Dienste überwachen und Kunden Maßnahmen für kritische Zustände empfehlen.– Ergebnisse dokumentieren.	<ul style="list-style-type: none">– Key Performance Indikatoren– Monitoring (Funktionalität, Performance)– Dashboarding– Feststellungsprotokoll, Übergabeprotokoll, Configuration Management System

5.11.4 Administrationsprozesse testen und Lösungen reflektieren

(ca. 10 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– Testverfahren anwenden.	<ul style="list-style-type: none">– Teststrategien (z. B. Top-Down)– Testverfahren (z. B. Datenträgerbelastung, Stresstest, Penetrationstest)– Testprotokolle
<ul style="list-style-type: none">– Administrationsprozesse automatisieren.– Automatisierung testen und optimieren.	<ul style="list-style-type: none">– Werkzeuge zur Automatisierung (z. B. PowerShell, AutoIT, Batch-Datei, Shell-Skripte)– Testumgebung
<ul style="list-style-type: none">– Lösungen reflektieren und diese hinsichtlich der Kundenanforderungen beurteilen.	<ul style="list-style-type: none">– Soll-Ist-Vergleich und Abweichungsanalyse

5.12 Lernfeld 10c – Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse	Zeitrichtwert 80 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, maschinelles Lernen zur Problemlösung anzuwenden und den Lernfortschritt des Entscheidungssystems zu begleiten.

5.12.1 Einsatzmöglichkeiten des maschinellen Lernens (ML) darstellen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Einsatzmöglichkeiten des ML analysieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhang zwischen ML, künstlicher Intelligenz, künstlicher neuronaler Netzwerke und Deep Learning – funktionale, betriebswirtschaftliche und ethische Aspekte des ML – Anwendungsfälle des ML
– Einsatzmöglichkeiten des ML darstellen.	<ul style="list-style-type: none"> – Einsatzmöglichkeiten (z. B. im E-Commerce, Gesundheit, Logistik) – Einsatzszenarien (z. B. Frühwarnsysteme, Spracherkennung, Bilderkennung) – Aufgabenbereiche (z. B. Bild- und Videoanalyse) – Kompetenzen von Systemen des ML (z. B. Muster in Daten erkennen, Objekte klassifizieren)
– Verfahren des ML bewerten.	<ul style="list-style-type: none"> – Projektzyklus von Projekten des ML – besondere Aspekte der betriebswirtschaftlichen Bewertung von ML-Projekten – rechtliche Aspekte von Verfahren des ML – ethische Aspekte von Verfahren des ML – Auswirkungen von ML auf die Menschenrechte

5.12.2 Daten aus heterogenen Quellen analysieren und aufbereiten

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Datenquellen hinsichtlich der Herkunft der Daten unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – interne Daten – externe Daten
<ul style="list-style-type: none"> – die Datenqualität anhand verschiedener Qualitätsmerkmale beurteilen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Datenqualitätsmerkmale (z. B. Vollständigkeit, Korrektheit, Redundanzfreiheit)
<ul style="list-style-type: none"> – Daten anhand ihres Verarbeitungsgrades unterscheiden. 	<ul style="list-style-type: none"> – strukturierte, semistrukturierte und unstrukturierte Daten
<ul style="list-style-type: none"> – freie und kommerzielle Datenquellen zusammenführen, validieren, bereinigen und dokumentieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Datenquellen (z. B. Open Data, Data Warehouse, Data Lake) – Validierung (z. B. Richtigkeit, Vollständigkeit) – Datenformate (z. B. von Texten, Bildern, Videos)
<ul style="list-style-type: none"> – Daten zur Lösung einer Aufgabe durch ML auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – standardisierte Vorgehensmodelle für Data-Mining (z. B. CRISP-DM) – Werkzeuge zur Analyse von Daten (z. B. Jupyter, Pandas, Matplotlib) – statistische Größen zur Analyse von Daten (z. B. Median, Standardabweichung, Entropie) – datenschutzrechtliche, moralische und wirtschaftliche Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> – Daten für die Verwendung in Projekten des ML aufbereiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Methoden der Datenaufbereitung (z. B. Reduzierung, Konvertierung, Normalisierung) – Werkzeuge für die Aufbereitung von Daten (z. B. SciPy, NumPy, BeautifulSoup) – grafische Repräsentation von Daten (z. B. Tabellen, Diagramme, Histogramme)

5.12.3 Ein regelbasiertes Verfahren zum maschinellen Lernen (ML) einsetzen und bewerten

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – adäquate Werkzeuge und Systeme zur Lösung der Aufgabenstellung festlegen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vergleich und Gegenüberstellung marktüblicher Werkzeuge – mathematische Vorhersagemodelle (z. B. Wahrscheinlichkeit, Erwartungswert, Satz von Bayes) – Klassifikationsverfahren (z. B. nächster Nachbar-Klassifikator, Regressionsmodelle, Entscheidungsbäume) – Verfahren und Konzepte (z. B. Supervised/ Unsupervised/Reinforcement Learning, neuronale Netze, evolutionäre Algorithmen) – Interactive Computing – Werkzeuge zur Mustererkennung, Modellgenerierung
<ul style="list-style-type: none"> – ein ausgewähltes System zur Lösung einer Aufgabenstellung des ML technisch vorbereiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – Entwicklungsumgebungen – Integration von Bibliotheken und Frameworks (z. B. Tensorflow)
<ul style="list-style-type: none"> – Schnittstellen zum Datenimport implementieren. – die technische Funktionsfähigkeit des Systems im Hinblick auf seinen Lernfortschritt überwachen. – die Wirksamkeit des angelernten Entscheidungssystems reflektieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Zugriff auf Datenbanken, Nutzung von Application Programming Interfaces (API) – Datenvalidierung – Techniken zur Überwachung des Lernfortschritts des gewählten Verfahrens
<ul style="list-style-type: none"> – datenschutzrechtliche, moralische und wirtschaftliche Aspekte diskutieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Urheberrecht, Datenschutz, allgemeine Menschenrechte

5.13 Lernfeld 10d – Cyber-physische Systeme entwickeln

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Digitale Vernetzung	Zeitrichtwert 80 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.13.1 Cyber-physisches System auswählen

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– einen Kundenauftrag zur Entwicklung eines cyber-physischen Systems analysieren.	– Arten und Funktionsweise von Sensoren, Aktoren und Prozessoren
– sich über Interaktionsmöglichkeiten zwischen Menschen, Maschine und künstlicher Intelligenz informieren.	– Maschinenzustände, Benutzerschnittstellen, maschinelles Lernen, Grundbegriffe der KI
– eine Umsetzungsvariante für die Realisierung des Kundenauftrags auswählen.	– Komplexitätsreduktion

5.13.2 Cyber-physisches System planen und konfigurieren

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– das cyber-physische System planen.	– Anforderungen an funktionale Anforderungen sowie nicht-funktionale Anforderungen, wie Sicherheit, Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit
– Komponenten, Vernetzung, Programmierung und Interaktionen aufeinander abstimmen und dabei auch den Einsatz von internen und externen Netzwerken und Diensten prüfen.	– Dienste – Schnittstellen
– die Komponenten vernetzen, die Schnittstellen zur Datenübertragung und Visualisierung programmieren und konfigurieren.	– Netzwerke planen und bereitstellen
– die Interaktion zwischen Menschen, Maschine und künstlicher Intelligenz in dem cyber-physischen System realisieren.	– Benutzeroberflächen, Feedback-Mechanismen, Personalisierung

5.13.3 Cyber-physisches System testen und dokumentieren

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– Testkonzepte zur Überprüfung und Gewährleistung der Funktion des Gesamtsystems entwickeln und diese anwenden.	– Testverfahren zur Belastbarkeit und Robustheit
– technische Dokumentationen, auch multi-medial, zur Bedienung und Wartung des Systems erstellen und diese an die Kunden übergeben.	– Benutzerdokumentation – Dokumentationstools

5.13.4 Cyber-physisches System bewerten und diskutieren

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– in der Kommunikation mit den Kunden das cyber-physische System auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit bewerten.	– Verfahren zur Zielgewichtung (z. B. Abdeckungs- oder Präferenzmatrix)
– die Interaktion zwischen Menschen, Maschine und künstlicher Intelligenz reflektieren und auch ethisch-moralische Aspekte des Einsatzes von künstlicher Intelligenz diskutieren.	– Auswirkungen und Konsequenzen, die sich aus dem Einsatz und der Entwicklung von Technologie ergeben

5.14 Lernfeld 11a – Funktionalität in Anwendungen realisieren

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Anwendungsentwicklung	Zeitrichtwert 80 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.14.1 Vorgegebene Prozesse analysieren und Softwareprodukte planen

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – aus den Informationsobjekten der vorgegebenen Prozessbeschreibungen der Kunden die dazu notwendigen Datenstrukturen und Funktionalitäten ableiten. 	<ul style="list-style-type: none"> – objektorientierte Analyse – Datenstrukturen (z. B. Listen, Map, Set, eigene Klassen)
<ul style="list-style-type: none"> – modulare Softwarekomponenten planen und deren Funktionsweise mit Diagrammen und Modellen beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – UML-Klassendiagramm (aus LF 8 erweitern), insbesondere: Überladen und Überschreiben von Methoden, abstrakte Klassen, Interfaces, Polymorphie – UML-Sequenzdiagramm – UML-Zustandsdiagramm

5.14.2 Einen geeigneten Entwicklungsprozess auswählen

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – eine Methode zur Softwareentwicklung unter Beachtung, dass Planung, Realisierung und Tests iterativ in Abstimmung mit den Kunden erfolgen, auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – DevOps mit CI/CD (Continuous Integration und Continuous Delivery) – testgetriebene Entwicklung (aus LF 8 erweitern)

5.14.3 Softwareprodukte realisieren, testen und beurteilen

(ca. 45 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– Softwarekomponenten, auch im Team, realisieren.– die Softwarekomponenten an Datenquellen anbinden.– Schnittstellen dokumentieren.	<ul style="list-style-type: none">– Entwurfsmuster (Observer, Singleton, Factory)– API– Such- und Sortieralgorithmen (lineare Suche, binäre Suche, BubbleSort)– Fehlerhandling– Versionsverwaltung (z. B. Branches, Pull, Push, Merge)– Dateiformate zum Datenaustausch (z. B. CSV, XML, JSON)– REST/SOAP– NoSQL-Datenbanken
<ul style="list-style-type: none">– die erforderliche Funktionalität testen.	<ul style="list-style-type: none">– Formulierung von Testfällen– Anwendung automatisierter Testverfahren
<ul style="list-style-type: none">– die Funktionalität anhand festgelegter Kriterien der Kunden beurteilen.– Maßnahmen zur Überarbeitung der erstellten Module einleiten.	<ul style="list-style-type: none">– Datenintegrität mithilfe von technischen Maßnahmen beurteilen und sicherstellen (z. B. Constraints, Validierungen, Transaktionssicherheit)

5.15 Lernfeld 11b – Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Systemintegration	Zeitrichtwert 80 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.15.1 Anforderungen an Informationssicherheit analysieren und Risiken benennen

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Kundengespräche zur Identifizierung eines Schutzbedarfs vorbereiten. – sich über Informationssicherheit in vernetzten Systemen informieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Kundengespräche – Informationsverbund – Strukturanalyse – Schutzbedarfsfeststellung – Grundwerte – Schutzbedarfskategorien – Schadensszenarien – Vererben und Verteilungseffekt
<ul style="list-style-type: none"> – im Kundengespräch die Schutzziele ermitteln, die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit analysieren und Risiken benennen . 	<ul style="list-style-type: none"> – Modellierung gemäß IT-Grundschutz-Bausteinen mit Prüfplan und Entwicklungskonzept – Erfüllungsgrad – Risikoanalyse

5.15.2 Sicherheitsmaßnahmen planen, implementieren und prüfen

(ca. 45 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts planen.	<ul style="list-style-type: none">– Gefährdungsübersicht– Risikobehandlung– Sicherheitskonzept konsolidieren– Umsetzungsplanung
<ul style="list-style-type: none">– die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen implementieren.	<ul style="list-style-type: none">– Konsolidierung der Maßnahmen– begleitende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none">– die Sicherheit des vernetzten Systems prüfen.– das erreichte Sicherheitsniveau in Bezug auf die Kundenanforderungen, eingesetzte Maßnahmen und Wirtschaftlichkeit bewerten.– eine Dokumentation erstellen.– die Kunden über die Ergebnisse der Risikoanalyse informieren.	<ul style="list-style-type: none">– Penetrationstest– Überprüfungsverfahren (z. B. Informationssicherheitsrevision, Cybersicherheitscheck vom BSI)– Kennzahlen zur Informationssicherheit

5.15.3 Arbeitsprozess reflektieren

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen reflektieren.– das Ergebnis in Bezug auf den Begriff der relativen Sicherheit des vernetzten Systems diskutieren.	<ul style="list-style-type: none">– kriteriengeleitete Reflexion

5.16 Lernfeld 11c – Prozesse analysieren und gestalten

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse	Zeitrichtwert 80 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.16.1 Kundenspezifische Prozesse analysieren

(ca. 20 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – aus einer kundenspezifischen Prozessdarstellung den zur Digitalisierung des Prozesses benötigten Informationsfluss ableiten. – vorhandene Prozessdaten mit einem vorgegebenen Auswertungsverfahren analysieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Geschäftsprozess und Prozessmanagement – Modellierung von Prozessen (z. B. Flussdiagramm, eEPK, BPNM, Prozesslandkarte) – Phasen und Arten der Prozessanalyse – Werkzeuge der Prozessanalyse (z. B. Ursache-Wirkungs-Diagramm, Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse) – Werkzeuge der Prozessoptimierung (z. B. Kaizen, KVP, Lean Management, Total Quality Management) – DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control)

5.16.2 Digitalisierung von Prozessen planen

(ca. 15 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – technische Lösungen zur Digitalisierung eines Prozesses planen und unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Umsetzungsvariante auswählen. 	<ul style="list-style-type: none"> – UML-Klassendiagramm (aus LF 8 erweitern), insbesondere: Überladen und Überschreiben von Methoden, abstrakte Klassen, Interfaces, Polymorphie – UML-Sequenzdiagramm – UML-Zustandsdiagramm – Nutzwertanalyse

5.16.3 Lösungen für digitale Prozesse implementieren und dokumentieren

(ca. 40 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– die gewählte Lösung für den digitalisierten Prozess implementieren.– eine Dokumentation, auch fremdsprachlich, für den Kunden erstellen.	<ul style="list-style-type: none">– Datenstrukturen (z. B. Listen, Map, Set)– Such- und Sortieralgorithmen (lineare Suche, binäre Suche, BubbleSort)– Entwurfsmuster (Observer, Singleton, Factory, MVC)– API– Dateiformate zum Datenaustausch (z. B. CSV, XML, JSON)– NoSQL-Datenbanken– Versionsverwaltung (z. B. Branches, Pull, Push, Merge)– Softwareergonomie (z. B. User Experience Design, Corporate Design, Barrierefreiheit)– Benutzerdokumentation

5.16.4 Prozesstransformation bewerten und reflektieren

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– den Kunden bei der Prozesstransformation begleiten und das Ergebnis gemeinsam mit ihm bewerten.– Prozessdarstellungen anpassen.– die Prozessgestaltung hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte reflektieren.	<ul style="list-style-type: none">– Soll-Ist-Vergleich und Abweichungsanalyse– Feedback- und Reflexionsmethoden

5.17 Lernfeld 11d – Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Digitale Vernetzung	Zeitrichtwert 80 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

5.17.1 Anforderungen an Informationssicherheit analysieren und Risiken benennen

(ca. 30 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none"> – Kundengespräche zur Identifizierung eines Schutzbedarfs vorbereiten. – sich über Informationssicherheit in vernetzten Systemen informieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – Kundengespräche – Informationsverbund – Strukturanalyse – Schutzbedarfsfeststellung – Grundwerte – Schutzbedarfskategorien – Schadensszenarien – Vererben und Verteilungseffekt
<ul style="list-style-type: none"> – im Kundengespräch die Schutzziele ermitteln, die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit analysieren und Risiken benennen . 	<ul style="list-style-type: none"> – Modellierung gemäß IT-Grundschutz-Bausteinen mit Prüfplan und Entwicklungskonzept – Erfüllungsgrad – Risikoanalyse

5.17.2 Sicherheitsmaßnahmen planen, implementieren und prüfen

(ca. 45 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts planen.	<ul style="list-style-type: none">– Gefährdungsübersicht– Risikobehandlung– Sicherheitskonzept konsolidieren– Umsetzungsplanung
<ul style="list-style-type: none">– die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen implementieren.	<ul style="list-style-type: none">– Konsolidierung der Maßnahmen– begleitende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none">– die Sicherheit des vernetzten Systems prüfen.– das erreichte Sicherheitsniveau in Bezug auf die Kundenanforderungen, angewandte Maßnahmen und deren Wirtschaftlichkeit bewerten.– eine Dokumentation erstellen .– die Kunden über die Ergebnisse der Risikoanalyse informieren.	<ul style="list-style-type: none">– Penetrationstest– Überprüfungsverfahren (z. B. Informationssicherheitsrevision, Cybersicherheitscheck vom BSI)– Kennzahlen zur Informationssicherheit

5.17.3 Arbeitsprozess reflektieren

(ca. 5 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
<ul style="list-style-type: none">– den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen reflektieren.– das Ergebnis in Bezug auf den Begriff der relativen Sicherheit des vernetzten Systems diskutieren.	<ul style="list-style-type: none">– kriteriengeleitete Reflexion

5.18 Lernfeld 12a – Kundenspezifische Anwendungsentwicklung durchführen

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Anwendungsentwicklung	Zeitrictwert 120 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

(ca. 120 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– in Zusammenarbeit mit Kunden eine Anforderungsanalyse durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> – Problembeschreibung, Ist-Analyse – Projektziele – Lösungskonzepte – Machbarkeits-, Rentabilitäts-, Stakeholderanalyse – Projektvertrag, Protokoll- und Projektstartsitzung
– das Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen planen und kalkulieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Vorgehensmodell – Projektstrukturplan mit Arbeitspaketbeschreibung – Zeitplan – Kapazitätsplan – Kostenplan – Qualitätsplan
– die gewünschte Kundenlösung implementieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Statusberichte zum Projektfortschritt – Sonderberichte bei Problemfällen – Prozessbeschreibungen bei Änderungswünschen des Kunden
– die Projektergebnisse präsentieren, reflektieren und bewerten.	<ul style="list-style-type: none"> – Soll-Ist-Vergleich und Abweichungsanalyse – Präsentationsunterlagen – Dokumentation – Projektreflexion

5.19 Lernfeld 12b – Kundenspezifische Systemintegration durchführen

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Systemintegration	Zeitrictwert 120 Stunden
--	---

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

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

(ca. 120 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– in Zusammenarbeit mit Kunden eine Anforderungsanalyse durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> – Problembeschreibung, Ist-Analyse – Projektziele – Lösungskonzepte – Machbarkeits-, Rentabilitäts-, Stakeholderanalyse – Projektvertrag, Protokoll- und Projektstartsitzung
– Projekte mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen planen und kalkulieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Vorgehensmodell – Projektstrukturplan mit Arbeitspaketbeschreibung – Zeitplan – Kapazitätsplan – Kostenplan – Qualitätsplan
– die gewünschte Kundenlösung implementieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Statusberichte zum Projektfortschritt – Sonderberichte bei Problemfällen – Prozessbeschreibungen bei Änderungswünschen des Kunden
– die Projektergebnisse präsentieren, reflektieren und bewerten.	<ul style="list-style-type: none"> – Soll-Ist-Vergleich und Abweichungsanalyse – Präsentationsunterlagen – Dokumentation – Projektreflexion

5.20 Lernfeld 12c – Prozesse analysieren und gestalten

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse	Zeitrichtwert 120 Stunden
--	--

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Prozess- und Datenanalyse vollständig durchzuführen und zu bewerten.

(ca. 120 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– in Zusammenarbeit mit Kunden eine Anforderungsanalyse durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> – Problembeschreibung, Ist-Analyse – Projektziele – Lösungskonzepte – Machbarkeits-, Rentabilitäts-, Stakeholderanalyse – Projektvertrag, Protokoll- und Projektstartsitzung
– das Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen planen und kalkulieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Vorgehensmodell – Projektstrukturplan mit Arbeitspaketbeschreibung – Zeitplan – Kapazitätsplan – Kostenplan – Qualitätsplan
– die gewünschte Kundenlösung implementieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Statusberichte zum Projektfortschritt – Sonderberichte bei Problemfällen – Prozessbeschreibungen bei Änderungswünschen des Kunden
– die Projektergebnisse präsentieren, reflektieren und bewerten.	<ul style="list-style-type: none"> – Soll-Ist-Vergleich und Abweichungsanalyse – Präsentationsunterlagen – Dokumentation – Projektreflexion

5.21 Lernfeld 12d – Kundenspezifisches cyber-physisches System optimieren

3. Ausbildungsjahr Fachrichtung Digitale Vernetzung	Zeitrichtwert 120 Stunden
--	--

Zielvorgaben nach bundeseinheitlichen Rahmenrichtlinien

Die Schüler verfügen über die Kompetenz, einen Kundenauftrag zur Optimierung eines cyber-physischen Systems vollständig durchzuführen und zu bewerten.

(ca. 120 Stunden)

Kompetenzbeschreibung Der Schüler kann	Lerninhalt
– in Zusammenarbeit mit Kunden eine Anforderungsanalyse durchführen.	<ul style="list-style-type: none"> – Problembeschreibung, Ist-Analyse – Projektziele – Lösungskonzepte – Machbarkeits-, Rentabilitäts-, Stakeholderanalyse – Projektvertrag, Protokoll- und Projektstartsitzung
– das Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen planen und kalkulieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Vorgehensmodell – Projektstrukturplan mit Arbeitspaketbeschreibung – Zeitplan – Kapazitätsplan – Kostenplan – Qualitätsplan
– die gewünschte Kundenlösung implementieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Statusberichte zum Projektfortschritt – Sonderberichte bei Problemfällen – Prozessbeschreibungen bei Änderungswünschen des Kunden
– die Projektergebnisse präsentieren, reflektieren und bewerten.	<ul style="list-style-type: none"> – Soll-Ist-Vergleich und Abweichungsanalyse – Präsentationsunterlagen – Softwaredokumentation – Projektreflexion