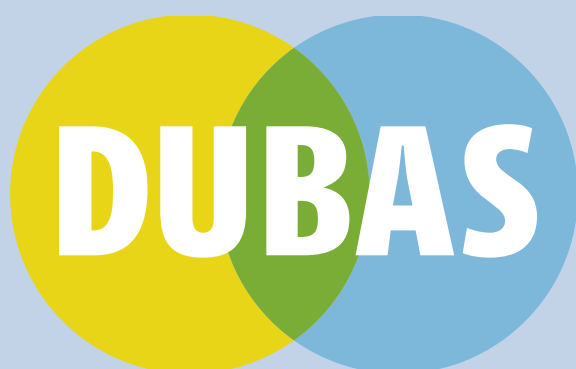


Lehrplan Berufsschule/Berufliches Gymnasium



Berufsausbildung
mit Abitur

Berufsbereich Informationstechnik

Fachinformatiker und Fachinformatikerin

IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin

2020/2023

Der Lehrplan ist ab 1. August 2023 freigegeben.

I m p r e s s u m

Der Lehrplan basiert auf den Rahmenlehrplänen für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker und Fachinformatikerin sowie IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13. Dezember 2019), die mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fachinformatiker und zur Fachinformatikerin in den Fachrichtungen Anwendungsentwicklung, Systemintegration, Daten- und Prozessanalyse und Digitale Vernetzung (FIAusV) vom 28. Februar 2020 (BGBl. I S. 250) und der Verordnung über die Berufsausbildung zum IT-System-Elektroniker und zur IT-System-Elektronikerin (ITSEAusBV) vom 28. Februar 2020 (BGBl. I S. 268) abgestimmt sind.

Der Lehrplan wurde am

Landesamt für Schule und Bildung
Standort Radebeul
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

<https://www.lasub.smk.sachsen.de/>

unter Mitwirkung von

Michael Große	Dresden
Antje Riester	Dresden
Detlef Schreier	Dresden

erarbeitet.

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden

<https://www.smk.sachsen.de/>

Download:

<https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb>

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkungen	5
Kurzcharakteristik des Bildungsganges	6
Ziele und Aufgaben des Bildungsganges im Berufsbereich Informationstechnik	9
Studentafel	12
Anordnung der Lernfelder im Berufsbezogenen Bereich/Informatiksysteme	13
Lernfelder	15
Lernfeld 1 Arbeitsrechtliche Rahmenbedingungen und berufliche Perspektiven analysieren	15
Lernfeld 2 Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben	16
Lernfeld 3 Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen	17
Lernfeld 4 Software zur Verwaltung von Daten anpassen und Problemlösung projektorientiert gestalten	18
Lernfeld 5 Softwarelösungen entwickeln	19
Lernfeld 6 Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten	20
Lernfeld 7 Gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge analysieren und beurteilen	22
Lernfeld 8 Clients in Netzwerke einbinden	23
Lernfeld 9 Serviceanfragen bearbeiten	24
Lernfeld 10 Cyber-physische Systeme ergänzen	25
Lernfeld 11 Daten systemübergreifend bereitstellen	26
Lernfeld 12 Möglichkeiten und Auswirkungen staatlicher Konjunkturpolitik analysieren und beurteilen	27
Lernfeld 13 Netzwerke und Dienste bereitstellen	28
Lernfeld 14 Individuelle Vermögensbildung und private Vorsorge planen	29
Lernfeld 15a Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln	30
Lernfeld 15b Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren	31

Lernfeld 15c	Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen	32
Lernfeld 15d	Cyber-physische Systeme entwickeln	33
Lernfeld 15SE	Energieversorgung bereitstellen und Betriebssicherheit gewährleisten	34
Lernfeld 16a	Funktionalität in Anwendungen realisieren	35
Lernfeld 16b, 16d, 16SE	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	36
Lernfeld 16c	Prozesse analysieren und gestalten	37
Lernfeld 17a	Kundenspezifische Anwendungsentwicklung projektorientiert durchführen	38
Lernfeld 17b	Kundenspezifische Systemintegration projektorientiert durchführen	39
Lernfeld 17c	Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse projektorientiert durchführen	40
Lernfeld 17d	Kundenspezifisches cyber-physisches System projektorientiert optimieren	41
Lernfeld 17SE	Instandhaltung projektorientiert planen und durchführen	42
Anhang		43
	Empfehlungen zur Gestaltung des Betriebspraktikums	43

Vorbemerkungen

Die Verfassung des Freistaates Sachsen fordert in Artikel 101 für das gesamte Bildungswesen:

„(1) Die Jugend ist zur Ehrfurcht vor allem Lebendigen, zur Nächstenliebe, zum Frieden und zur Erhaltung der Umwelt, zur Heimatliebe, zu sittlichem und politischem Verantwortungsbewusstsein, zu Gerechtigkeit und zur Achtung vor der Überzeugung des anderen, zu beruflichem Können, zu sozialem Handeln und zu freiheitlicher demokratischer Haltung zu erziehen.“

Das Sächsische Schulgesetz legt in § 1 fest:

„(1) Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule wird bestimmt durch das Recht eines jeden jungen Menschen auf eine seinen Fähigkeiten und Neigungen entsprechende Erziehung und Bildung ohne Rücksicht auf Herkunft oder wirtschaftliche Lage.

(2) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. ...“

Für die Berufsschule gilt § 8 des Sächsischen Schulgesetzes:

„(1) Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsvorbereitung, der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem berufsbezogene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie führt als gleichberechtigter Partner gemeinsam mit den Ausbildungsbetrieben und anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zu berufsqualifizierenden Abschlüssen.“

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der „Rahmenvereinbarung über die Berufsschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12. März 2015 in der jeweils geltenden Fassung) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

Für das Berufliche Gymnasium gilt § 12 des Sächsischen Schulgesetzes:

„(1) Das Berufliche Gymnasium vermittelt durch allgemeinbildende und berufsbezogene Unterrichtsinhalte eine Bildung, die zur Aufnahme eines Hochschulstudiums oder einer qualifizierten Berufsausbildung befähigt.

(2) Das Berufliche Gymnasium baut auf einem mittleren Schulabschluss auf, dauert drei Schuljahre und verleiht die allgemeine Hochschulreife. Es umfasst eine Einführungsphase und die Jahrgangsstufen 12 und 13. Für die Jahrgangsstufen 12 und 13 gilt § 7 Abs. 5 Satz 3 und Abs. 6 entsprechend.

(3) Für Schüler, die während der Klassenstufe 11 auf der Grundlage eines Berufsausbildungsvertrages eine Ausbildung in einem anerkannten Ausbildungsberuf beginnen und in Kooperation mit einem Ausbildungsbetrieb und der entsprechenden Berufsschule zusätzlich zur allgemeinen Hochschulreife den Erwerb eines berufsqualifizierenden Abschlusses in diesem Ausbildungsberuf anstreben, beträgt die Ausbildungsdauer insgesamt vier Schuljahre. Absatz 2 Satz 3 gilt entsprechend, wobei die Jahrgangsstufen 12 und 13 auf drei Schuljahre gedehnt werden.“

Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Der Bildungsgang „Duale Berufsausbildung mit Abitur in Sachsen“ verknüpft die duale Berufsausbildung und den studienqualifizierenden Bildungsgang am Beruflichen Gymnasium. Es handelt sich um einen schulartübergreifenden, aufeinander abgestimmten, doppelqualifizierenden Ausbildungsgang.

Mit diesem Bildungsgang können Unternehmen frühzeitig Fachkräfte gewinnen und zukünftige Führungskräfte an ihr Unternehmen binden. Der Bildungsgang baut auf einem mittleren Schulabschluss auf und führt nach zentralen Prüfungen zum entsprechenden Berufsabschluss und zur allgemeinen Hochschulreife. Die Absolventinnen und Absolventen verfügt neben der beruflichen Qualifikation im erlernten Beruf auch über die für ein Hochschulstudium notwendige Studierfähigkeit.

Der Bildungsgang „Duale Berufsausbildung mit Abitur in Sachsen“ kombiniert allgemeinbildende und berufsbezogene Unterrichtsinhalte des Beruflichen Gymnasiums mit den berufsübergreifenden und berufsbezogenen Inhalten der Berufsschule. Der berufspraktische Teil der Ausbildung findet im Ausbildungsbetrieb statt. Der Bildungsgang ist lernortverbindend sowie auf wissenschaftspropädeutisches Lernen ausgerichtet und leistet damit eine vertiefte weiterführende Berufsorientierung. Diesem Anspruch gerecht zu werden, ist eine große Herausforderung für alle Beteiligten.

Aufgabe des Bildungsganges ist die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele der Berufsschule sowie der des Beruflichen Gymnasiums. Die Bildungs- und Erziehungsziele der Berufsschule sind auf die Entwicklung und Ausprägung von beruflicher Handlungskompetenz gerichtet, die sich in den Dimensionen Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz entfaltet. Das Berufliche Gymnasium ist auf eine vertiefte Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik, allgemeine Studierfähigkeit und fachrichtungsspezifische Berufsorientierung ausgerichtet. Die Ausprägung der Kompetenzen zur selbstständigen Planung und Bearbeitung umfassender fachlicher Aufgabenstellungen in einem komplexen, spezialisierten, sich verändernden Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld steht im Mittelpunkt der Ausbildung.

Geeignet für diese praxisnahe und anwendungsorientierte Ausbildung mit Qualifizierungs-, Aufstiegs- und Verbleibsmöglichkeiten im Unternehmen sind leistungsstarke und interessierte Schulabgängerinnen und Schulabgänger mit Realschulabschluss. Auf Grund des sich aus der Doppelqualifizierung ergebenden erhöhten Stundenumfanges ist eine hohe Leistungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler in diesem anspruchsvollen Bildungsgang erforderlich. Der Bildungsgang umfasst einen Zeitraum von vier Schul- bzw. Ausbildungsjahren, die in einem Ausbildungsbetrieb und an den Beruflichen Schulzentren im Blockunterrichtsverfahren durchgeführt werden.

Die Auszubildenden erhalten im ersten Schuljahr den Status eines Schülers. Spätestens mit Beginn des zweiten Ausbildungsjahres schließen die Auszubildenden mit einem Unternehmen einen dualen Ausbildungsvertrag mit Eintragung in das Verzeichnis der Ausbildungsverhältnisse der jeweils zuständigen IHK/HWK und erhalten den Status eines Auszubildenden.

Das Betriebspraktikum bereitet die Schülerinnen und Schüler auf die betriebliche Ausbildung vor und ergänzt die Lerninhalte des ersten Ausbildungsjahres.

Die Schülerinnen und Schüler bzw. die Auszubildenden haben die Möglichkeit, bei Nichterfüllung der Anforderungen für die Berufsausbildung oder das Abitur in die jeweils andere Schulart zu wechseln (Umstiegsmöglichkeiten).

Für die Zeit der Beschulung im Schülerstatus des Beruflichen Gymnasiums können die Schülerinnen und Schüler BAföG beantragen. Weitere Vergütungsmöglichkeiten im Schülerstatus (z. B. eine Praktikumsvergütung) sind möglich. Im Falle des Status als Auszubildende erhalten sie eine Ausbildungsvergütung durch das ausbildende Unternehmen.

Entsprechend dem gewählten dualen Ausbildungsberuf gelten die für das Berufsbild typischen und in der Kurzcharakteristik beschriebenen Anforderungen an den Beruf. Ebenso sind die in der Leistungsbeschreibung der Schulart Berufliches Gymnasium formulierten Ziele und Aufgaben für diesen Bildungsgang verbindlich.

Grundlage für den Bildungsgang ist eine kombinierte Stundentafel beider Schularten. Die Stundentafel bildet die Fächer des Beruflichen Gymnasiums in der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologie ab. Dabei wird das zweite Leistungskursfach des Beruflichen Gymnasiums mit den Lernfeldern des berufsbezogenen Bereiches verknüpft, indem in die Lernfelder die gymnasialen Anforderungen integriert werden. Darüber hinaus werden Ziele und Inhalte des Faches Wirtschaftskunde der Berufsschule (WK) als Lernfelder in den berufsbezogenen Bereich aufgenommen.

Die berufs- bzw. fachrichtungsspezifischen Lernfelder 10 bis 12 des KMK-Rahmenlehrplanes werden im Lehrplan DUBAS-I für alle Fachrichtungen (a, b, c, d) im Ausbildungsberuf Fachinformatiker/Fachinformatikerin und für den Ausbildungsberuf IT-System-Elektroniker/IT-System-Elektronikerin (SE) in den Lernfeldern 15 bis 17 (a, b, c, d, SE) abgebildet.

Für den Unterricht werden die Lernfelder durch Lernsituationen, die exemplarisch für berufliche Handlungssituationen stehen und das Lernniveau der gymnasialen Oberstufe unter dem Aspekt einer wissenschaftspropädeutischen Bildung repräsentieren, unter setzt. Lernsituationen konkretisieren die Vorgaben des Lernfeldes und werden mittels curricularer Analyse aus diesen abgeleitet.

Der Unterricht im berufsbezogenen Bereich/Informatiksysteme knüpft an das Alltagswissen und an die Erfahrungen des Lebensumfeldes der Schülerinnen und Schüler an und bezieht die Aspekte der Medienbildung, der Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie der politischen Bildung ein. Gleichzeitig wird den überfachlichen Bildungs- und Erziehungszielen des Beruflichen Gymnasiums in diesem Bereich Rechnung getragen.

Die Lernfelder bieten umfassende Möglichkeiten, den sicheren, sachgerechten, kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit traditionellen und digitalen Medien zu thematisieren. Sie beinhalten vielfältige, unmittelbare Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit globalen, regionalen, gesellschaftlichen und politischen Themen, deren sozialen, ökonomischen, rechtlichen und ökologischen Aspekten sowie Bezügen zur eigenen Lebens- und Arbeitswelt. Ausgehend von eigenen Erfahrungen bewerten die Schülerinnen und Schüler mögliche Auswirkungen von Entscheidungen auf das Leben der Menschen, die Umwelt und die Wirtschaft. Sie setzen sich bewusst für eine ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltige Entwicklung ein und wirken gestaltend daran mit.

Die Umsetzung der Lernsituationen und die mehrperspektivische Betrachtung von Aufgaben- und Problemstellungen tragen aktiv zur weiteren Lebensorientierung, zur Entwicklung der Mündigkeit der Schülerinnen und Schüler, zum selbstbestimmten Handeln und damit zur Stärkung der Zivilgesellschaft bei. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ihre eigenen Wertvorstellungen auf der Grundlage der freiheitlich-demokratischen Grundordnung, indem sie Werte im schulischen und beruflichen Alltag erleben, kritisch reflektieren und diskutieren. Dazu gehören insbesondere Toleranz, Akzeptanz, Anerkennung und Wertschätzung im Umgang mit Vielfalt sowie Respekt vor dem Leben, dem Menschen und zukünftigen Generationen.

Inhalte mit politischem Gehalt werden mit den fachspezifischen Arbeitsmethoden der politischen Bildung umgesetzt. Dafür eignen sich u. a. Rollen- und Planspiele, Streitgespräche, Pro- und Kontra-Debatten, Podiumsdiskussionen oder kriterienorientierte Fall-, Konflikt- und Problemanalysen. Für Inhalte mit Anknüpfungspunkten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des Vernetzenden Lernens sowie der Partizipation. Vernetztes Denken bedeutet hier die Verbindung von Gegenwart und Zukunft einerseits und ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen des eigenen Handelns andererseits.

Die Digitalisierung und der mit ihr verbundene gesellschaftliche Wandel erfordern eine Vertiefung der informatischen Bildung. Dabei entwickeln die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit weiter, Informationen zu gewinnen, einzuordnen und zu bewerten sowie verstärkt moderne IuK-Systeme sicher, sachgerecht, situativ zweckmäßig und verantwortungsbewusst zur kreativen Lösung von Problemstellungen zu nutzen. Sie setzen Medien selbstständig für das eigene Lernen ein, erfassen und analysieren mediengeprägte Problemstellungen und stärken ihre medienkritische Reflexion. Ausgehend von den spezifischen Erfordernissen des Bildungsganges und unter Beachtung digitaler Arbeits- und Geschäftsprozesse ergibt sich die Notwendigkeit einer angemessenen Hard- und Softwareausstattung und entsprechender schulorganisatorischer Regelungen.

Bei der schulischen Umsetzung des Lehrplans ist eine kontinuierliche Abstimmung zwischen den beteiligten Lehrkräften beider Schularten in allen Fächern und Lernfeldern zur Vermeidung von Dopplungen und Nutzung von Synergien notwendig. Das Unterrichten erfordert vielfältige Sozialformen, die Anwendung moderner Medien bzw. Informations- und Kommunikationssysteme sowie Methodenvielfalt, dabei insbesondere den Einsatz komplexer Lehr- und Lernarrangements. Dies trifft in besonderer Weise auf die Umsetzung des fächerverbindenden Unterrichts zu. Hier können sich an einem gemeinsamen Projekt alle Fächer und Lernfelder beteiligen und ein Thema in seiner Mehrperspektivität bearbeiten. Der fächerverbindende Unterricht fördert eine systemische Sichtweise und ermöglicht u. a. das Erarbeiten und Umsetzen von gemeinsamen Problemlösestrategien sowie interdisziplinäres Arbeiten. Bei allen Beteiligten wird so fachgrenzenüberschreitendes Denken und Arbeiten entwickelt.

Ziele und Aufgaben des Bildungsganges im Berufsbereich Informationstechnik

Im Berufsbereich Informationstechnik sind sowohl die Ziele und Aufgaben der Fächer Informatiksysteme und Informatik des Beruflichen Gymnasiums als auch die Zielformulierungen der Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker und Fachinformatikerin in den Fachrichtungen Anwendungsentwicklung, Systemintegration, Daten- und Prozessanalyse und Digitale Vernetzung sowie IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin umzusetzen.

Dabei leistet der Bildungsgang einen wesentlichen Beitrag zur Wissenschaftspropädeutik, in dem die Schülerinnen und Schüler auf der Grundlage eines integrierten Fachwissens und eines sehr breiten Spektrums kognitiver und praktischer Fertigkeiten im Berufsbereich Informationstechnik, unter Beachtung der IT-Sicherheit, zur Entwicklung, Bereitstellung und Anpassung von IT-Systemen, Netzwerken und Diensten sowie zum Einsatz von Methoden und Werkzeugen bei der Gestaltung von Problemlösungsprozessen befähigt werden.

„Typische berufliche Handlungsfelder der technischen IT-Berufe sind die Erstellung von Anwendungen zum Umgang mit Daten, Arbeitsplätzen und digital vernetzten Systemen und die Übergabe an die Kunden. Je nach beruflichem Schwerpunkt werden dabei Neuentwicklungen von oder Modifikationen an Hardware und Software vorgenommen. Als Facharbeiter und Facharbeiterinnen kommunizieren sie im technischen Support sowie bei der Beratung, Inbetriebnahme und Übergabe mit Kunden und Mitarbeitern adressatengerecht. Bedingt durch die fortschreitende digitale Vernetzung, den Aufbau und die Entwicklung von cyber-physischen Systemen sowie die Implementierung von maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz in Anwendungen und Systemen sind die Berufe sowie die Fachrichtungen eng verzahnt ...“¹

Indem die Schülerinnen und Schüler Arbeitsprozesse sowie Projektarbeit kooperativ, auch in heterogenen Gruppen, planen und durchführen, entwickeln sie Kommunikations- und Teamfähigkeit. Die Schülerinnen und Schüler werden immer mehr zum systematischen und vernetzten Denken, zum kritischen Hinterfragen und zum sachbezogenen Urteilen befähigt und bewerten Chancen und Risiken bei der Nutzung von IuK-Systemen. Sie reflektieren eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele. Sie ziehen Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team.

Die Zielstellungen zur Erreichung der allgemeinen fachlichen Ziele im Leistungskursfach Informatiksysteme als auch zur erfolgreichen Umsetzung der Lernfelder in der Berufsausbildung orientieren sich an folgenden Leitlinien:

- 1 IT-Systeme entwickeln, bereitstellen und anpassen
 - Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten
 - Softwareengineeringmethoden einsetzen
 - Algorithmen und Datenstrukturen modellieren, implementieren und testen
 - Software zur Verwaltung von Daten anpassen
 - Daten systemübergreifend bereitstellen
 - Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln

¹ <http://www.kmk.org>: Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker und Fachinformatikerin, IT-System-Elektronikerin und IT-System-Elektronikerin, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13.12.2019, S. 7

- 2 Netzwerke sowie Dienste planen und bereitstellen
 - Informations- und Telekommunikationstechnik planen, installieren und konfigurieren
 - vernetzte Systeme planen, installieren, konfigurieren, in Betrieb nehmen und verwalten
 - Ursachen von Störungen suchen und Fehler beheben
 - cyber-physische Systeme analysieren, anpassen und erweitern
 - Betrieb von IT-Systemen gewährleisten
- 3 IuK-Systeme unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Aspekte entwickeln und einführen
 - Unternehmen und eigene Rolle im Betrieb beschreiben
 - Informationen und Prozesse modellieren
 - inner- und außerbetriebliche Kunden fachlich beraten und betreuen
 - Serviceanfragen bearbeiten
 - IT-Systeme kundenspezifisch einschließlich der Modifizierung von Hardware und Anpassung von Software erstellen
 - Schulungen adressatengerecht durchführen
- 4 IT-Sicherheit gewährleisten
 - Schutzbedarfsanalysen fach- und qualitätsgerecht durchführen
 - IT-Systeme unter Berücksichtigung der Informationssicherheit entwickeln, modifizieren und betreiben
 - gesetzliche Grundlagen zu Datenschutz und Datensicherheit beachten und realisieren

Darüber hinaus haben die Ausbildungsberufe bzw. Fachrichtungen spezifische Schwerpunkte.

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung:

- projektspezifisch angemessene Programmierparadigmen, -sprachen und -umgebungen auswählen
- Entwicklungsprozesse mit agilen, vernetzten und multidisziplinären Methoden realisieren
- kundenspezifische Anwendungsentwicklungen durchführen

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Systemintegration:

- kundenspezifische Systemintegration durchführen
- Serverdienste implementieren und Administrationsaufgaben automatisieren
- Störungen mittels Einsatz moderner Experten- und Diagnosesysteme eingrenzen und beheben

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Daten- und Prozessanalyse:

- kundenspezifisch Prozesse und Daten zur Optimierung von digitalen Geschäftsprozessen analysieren und gestalten
- Systeme maschinellen Lernens entwickeln und relevante Werkzeuge einsetzen
- neue digitale Geschäftsmodelle einbinden

Fachinformatiker und Fachinformatikerinnen in der Fachrichtung Digitale Vernetzung:

- digital vernetzte Prozesse, Anwendungen und Produkte entwickeln, in Betrieb nehmen und supporten
- cyber-physische Systeme sowie deren Software erstellen oder vorhandene Systeme miteinander zu neuen Lösungen kombinieren und vernetzen

IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerinnen:

- Systeme und deren Stromversorgung planen, konfigurieren und in Betrieb nehmen
- Betriebssicherheit gewährleisten
- Erstellung kundenspezifischer cyber-physischer und digital vernetzter Systeme durch Modifikation der Hardware und Anpassung der Software unterstützen
- technischen Support durchführen
- Instandhaltung planen und durchführen

Das Lernfeld 5 stellt die Erweiterung des Lernfeldes 4 um wissenschaftspropädeutische Aspekte des Lehrplanes Informatiksysteme des Beruflichen Gymnasiums dar und baut auf diesem auf.

Im Ausbildungsberuf IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin beginnt die Förderung von Kompetenzen zur Anbindung von IT-Systemen an die Stromversorgung bereits in Lernfeld 6. Hierbei bilden Energiebedarf, Leitungsdimensionierung und Maßnahmen zum Schutz gegen elektrische Gefährdung Schwerpunkte. Die Förderung von Kompetenzen im Fachbereich Elektrotechnik wird in den weiteren Ausbildungsjahren insbesondere in den Lernfeldern 10, 15SE und 16SE fortgesetzt.

Studentenafel

Unterricht	Wochenstunden im Ausbildungsjahr					
	1	Kurs	2	3	4	Σ
Pflichtbereich	1520 ²					
sprachlich-literarisch-künstlerisches Aufgabenfeld						
Deutsch/Kommunikation ³	4	Gk	4	4	4	480
		Lk	5	5	5	560
Englisch ³	3	Gk	3	3	3	360
		Lk	5	5	5	520
zweite Fremdsprache Niveau A	3	Gk	3	3	3	360
zweite Fremdsprache Niveau B	4	Gk	4	4	4	480
Kunst	1	Gk	1	1	-	93
Literatur						
Musik						
gesellschaftswissenschaftliches Aufgabenfeld						
Geschichte/Gemeinschaftskunde ³	2	Gk	3	3	3	320
Wirtschaftslehre/Recht ³	2		-	-	-	80
mathematisch-naturwissenschaftlich-technisches Aufgabenfeld						
Mathematik	5	Gk	4	4	5	547
		Lk	5	5	6	627
Berufsbezogener Bereich/Informatiksysteme ³	11	Lk	11	11	11	1320
Biologie	2	Gk	2	2	2	240
Chemie						
Physik						
	2	Gk	2	2	2	240
ohne Zuordnung zu einem Aufgabenfeld						
Evangelische Religion, katholische Religion oder Ethik ³	1	Gk	2	2	2	200
Sport ³	1	Gk	2	2	2	200
Blockwochen	40		27	27	27	120

² Im ersten Ausbildungsjahr wird ein Betriebspraktikum durchgeführt.

³ Diese Fächer bzw. Lernfelder sind sowohl in der Studentenafel der Berufsschule als auch in der Studentenafel des Beruflichen Gymnasiums der Fachrichtung Informations- und Kommunikationstechnologie ausgewiesen.

Anordnung der Lernfelder im Berufsbezogenen Bereich/Informatiksysteme

Lernfelder		Unterrichtsstunden im Ausbildungsjahr			
		1	2	3	4
Berufsbezogener Bereich/Informatiksysteme		440	297	297	297
1	Arbeitsrechtliche Rahmenbedingungen und berufliche Perspektiven analysieren	40	-	-	-
2	Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben	40	-	-	-
3	Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen	80	-	-	-
4	Software zur Verwaltung von Daten anpassen und Problemlösung projektorientiert gestalten	80	-	-	-
5	Softwarelösungen entwickeln	120	-	-	-
6	Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten	80	54	-	-
7	Gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge analysieren und beurteilen	-	27	-	-
8	Clients in Netzwerke einbinden	-	81	-	-
9	Serviceanfragen bearbeiten	-	27	27	-
10	Cyber-physische Systeme ergänzen	-	27	54	-
11	Daten systemübergreifend bereitstellen	-	81	81	-
12	Möglichkeiten und Auswirkungen staatlicher Konjunkturpolitik analysieren und beurteilen	-	-	27	-
13	Netzwerke und Dienste bereitstellen	-	-	108	-
14	Individuelle Vermögensbildung und private Vorsorge planen	-	-	-	27
15a	Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln	-	-	-	81
15b	Serverdienste bereitstellen und Administrationaufgaben automatisieren	-	-	-	81
15c	Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen	-	-	-	81
15d	Cyber-physische Systeme entwickeln	-	-	-	81
15SE	Energieversorgung bereitstellen und Betriebssicherheit gewährleisten	-	-	-	81
16a	Funktionalität in Anwendungen realisieren	-	-	-	81
16b, 16d, 16SE	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	-	-	-	81
16c	Prozesse analysieren und gestalten	-	-	-	81

Lernfelder		Unterrichtsstunden im Ausbildungsjahr			
		1	2	3	4
17a	Kundenspezifische Anwendungsentwicklung projektorientiert durchführen	-	-	-	108
17b	Kundenspezifische Systemintegration projekt-orientiert durchführen	-	-	-	108
17c	Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse projektorientiert durchführen	-	-	-	108
17d	Kundenspezifisches cyber-physisches System projektorientiert optimieren	-	-	-	108
17SE	Instandhaltung projektorientiert planen und durchführen	-	-	-	108
Schuljahreswochen gem. VwV		40	27	27	27

Lernfelder

Lernfeld 1 WK	Arbeitsrechtliche Rahmenbedin- gungen und berufliche Perspekti- ven analysieren	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Stellung des Ausbildungsbetriebes in der Branche und stellen dessen grundlegende Arbeits- und Geschäftsprozesse dar. Sie erläutern Ziele, Aufgaben und Aufbau von Unternehmen sowie Organisationen und ordnen sie im gesamtwirtschaftlichen Kontext ein. Dabei berücksichtigen sie den Wandel der Märkte sowie Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung. Unter Einbeziehung digitaler Medien informieren sie sich über die rechtlichen Vorgaben im System der dualen Berufsausbildung (<i>BBiG, HwO, Beteiligte im dualen System und deren Aufgaben, Ausbildungsordnung, Ausbildungsrahmenplan, betriebliche Ausbildungspläne, KMK-Rahmenlehrplan</i>) sowie die Möglichkeiten der betrieblichen Mitbestimmung (<i>MitbestG, BetrVG, Betriebsrat, Jugend- und Auszubildendenvertretung</i>). Diese Informationen nutzen sie bei der Wahrnehmung ihrer Rechte und Pflichten als Auszubildende (<i>Berufsausbildungsvertrag, JArbSchG</i>) und zukünftige Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer (<i>Arbeitsvertrag, Tarifverträge, Betriebsvereinbarung, Arbeitsgerichtsbarkeit</i>). Sie erfassen mit möglichen Interessengegensätzen verbundene Konfliktpotentiale und zeigen Lösungswege (<i>Kommunikationsregeln, Problemlösungsstrategien</i>) auf. Ergänzend informieren sie sich über wesentliche Regelungen in relevanten Schutzgesetzen und reflektieren deren Anwendung im Ausbildungsbetrieb (<i>ArbSchG, ArbZG, BUrlG, EntgFG, KSchG</i>). Zunehmend wenden sie Rechtsnormen bei der Auseinandersetzung mit arbeitsrechtlichen Problemstellungen an. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen den Wandel der Arbeits- und Lebenswelt (gesamtwirtschaftliche, technologische und soziale Entwicklungen) und leiten Anforderungen an berufliche Qualifikationen ab. In diesem Rahmen diskutieren sie die Entwicklung und Bedeutung der Europäischen Union sowie deren Auswirkungen auf die eigene Lebensgestaltung und berufliche Zukunft (<i>EUROPASS, europäische Bildungsprogramme</i>). Im Hinblick auf ihre Karriere- und Familienplanung (<i>Potentialanalyse, berufliche Perspektiven</i>) sowie eine berufliche Selbstständigkeit (<i>wirtschaftliche und rechtliche Aspekte, Möglichkeiten und Grenzen</i>) nutzen sie Angebote staatlicher Förderung und unterscheiden zwischen <i>Weiterbildung, Fortbildung</i> sowie <i>Umschulung</i>. Die Schülerinnen und Schüler leiten die Notwendigkeit lebenslangen Lernens sowie aktiver Mitwirkung an der Entwicklung und Erhaltung beruflicher Handlungskompetenz ab. Dabei reflektieren sie das eigene Rollenverhalten und die Rollenerwartung im Beruf sowie in der Gesellschaft.		

Lernfeld 2	Das Unternehmen und die eigene Rolle im Betrieb beschreiben	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich, auch anhand des Unternehmensleitbildes, über die ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielsetzungen des Unternehmens. Dabei verdeutlichen sie exemplarisch die gesellschaftliche Bedeutung der Informatik, die mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien die Lebens- und Arbeitswelt maßgeblich beeinflusst und mitbestimmt. Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Marktstruktur in ihrer Branche und ordnen das Unternehmen als komplexes System mit seinen Markt- und Kundenbeziehungen (<i>Kern- und Serviceprozesse</i>) ein. Sie beschreiben die Wertschöpfungskette und ihre eigene Rolle im Betrieb. Die Schülerinnen und Schüler erkunden die Leistungsschwerpunkte sowie Besonderheiten ihres Unternehmens und setzen sich mit der Organisationsstruktur (<i>Aufbauorganisation</i>) und mit der Rechtsform auseinander. Sie informieren sich über den eigenen Handlungs- und Entscheidungsspielraum im Unternehmen (<i>Vollmachten</i>) sowie über Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit der Modellierung von Geschäftsprozessen in einem Unternehmen vertraut. Dabei nutzen sie berufsbezogenes Wissen und vertiefen wissenschafts-propädeutische Denkweisen und Arbeitsmethoden an Beispielen der arbeitsweltnahen Bezugswissenschaften. Die Schülerinnen und Schüler stellen die Prozesse im Unternehmen (<i>Ablauforganisation</i>) digital mittels <i>Business Project Model Notation</i>, auch als <i>erweiterte Ereignisprozesskette</i>, dar. Sie planen und erstellen, auch im Team, adressatengerecht multimediale Darstellungen zu ihrem Unternehmen. Die Schülerinnen und Schüler führen an einem ausgewählten Kernprozess eines Unternehmens die Ist-Zustands-Analyse durch. Sie entwickeln ihr Vermögen weiter, planvoll zu beobachten, zu beschreiben, zu analysieren, zu ordnen und zu synthetisieren. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse. Sie überprüfen kriteriengeleitet die Qualität ihres Handlungsproduktes und entwickeln gemeinsam Verbesserungsmöglichkeiten. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die eigene Rolle und das eigene Handeln im Betrieb.		

Lernfeld 3	Schutzbedarfsanalyse im eigenen Arbeitsbereich durchführen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich ausgehend von aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungen zur Bedeutung der Wissenschaft Informatik sowie den Risiken bei der Nutzung von IuK-Systemen. Sie unterscheiden die Teilgebiete (<i>theoretische, technische, praktische, angewandte</i>) der Informatik, vertiefen die Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten und betrachten Probleme sowie Themen der Informatik mehrperspektivisch. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren Bedrohungsszenarien sowie Schadensereignisse und leiten den Schutzbedarf in ihrem Arbeitsbereich ab. Sie recherchieren über Informationssicherheit (<i>Schutzziele</i>) und rechtliche Regelungen sowie die Einhaltung von betrieblichen Vorgaben zur Bestimmung des Schutzniveaus. Zur Gewährleistung der Informationssicherheit (<i>Sicherheitskonzepte</i>) ermitteln sie geeignete technische Maßnahmen. Sie planen 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. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden über die Gewichtung möglicher Bedrohungen unter Berücksichtigung der Schadensszenarien. Dazu führen sie eine Schutzbedarfsanalyse in ihrem Arbeitsbereich durch, nehmen Bedrohungsfaktoren auf und dokumentieren diese. Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Ergebnisse der Schutzbedarfsanalyse und gleichen diese mit der IT-Sicherheitsleitlinie des Unternehmens ab. Sie empfehlen Maßnahmen und setzen diese im eigenen Verantwortungsbereich um. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Arbeitsablauf und übernehmen Verantwortung im IT-Sicherheitsprozess. Sie schätzen ein, dass moderne Informations- und Kommunikationstechnologien die Lebens- und Arbeitswelt maßgeblich beeinflussen und mitbestimmen. In diesem Kontext beurteilen sie Chancen und Risiken bei der Nutzung von IuK-Systemen.		

Lernfeld 4	Software zur Verwaltung von Daten anpassen und Problemlösung projektorientiert gestalten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Rahmen eines Projektes über die Abbildung von Informationen mittels Daten. Dabei analysieren sie Daten hinsichtlich Herkunft, Art, Verfügbarkeit, Datenschutz, Datensicherheit sowie Speicheranforderung und berücksichtigen Datenformate sowie Speicherlösungen. Sie recherchieren zu den Grundlagen des Projektmanagements im IT-Bereich unter Berücksichtigung von Projektarten, Projektphasen, ressourcen- und terminlicher Planung (<i>Ablaufplan, Netzplantechnik, Gantt-Diagramm</i>). Dabei vernetzen sie berufsbezogenes Wissen mit wissenschaftspropädeutischen Denkweisen und Arbeitsmethoden. Die Schülerinnen und Schüler eruieren den Ablauf der Software-Entwicklung (<i>Lebenszyklus-Modell</i>). Sie planen die Anpassung einer Anwendung zur Verwaltung der Datenbestände und entwickeln Testfälle. Dabei entscheiden sie sich für ein Vorgehen (<i>Sozialformen, Methoden</i>) und entwickeln ihr Vermögen weiter, planvoll zu beobachten, zu beschreiben, zu analysieren, zu ordnen und zu synthetisieren (<i>Modellierung, Programmentwicklung, Dokumentation, Präsentation</i>). Die Schülerinnen und Schüler implementieren die Anpassung der Anwendung, auch im Team, und erstellen eine Softwaredokumentation. Sie testen die Funktion der Anwendung und beurteilen deren Eignung zur Bewältigung der gestellten Anforderungen. Die Schülerinnen und Schüler evaluieren den Prozess der Softwareentwicklung und übertragen Prinzipien der Qualitätssicherung (<i>Verwertbarkeit, Zuverlässigkeit, Effizienz, Benutzbarkeit, Ergonomie, Wartbarkeit, Portabilität, Universalität</i>) auf die Bewertung von Anwendersoftware.		

Lernfeld 5

Softwarelösungen entwickeln

1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 120 Ustd.

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren Vorgehensmodelle für die Softwareentwicklung und ordnen diese in den Software-Lebenszyklus ein. Sie eruieren visuelle Arbeitsumgebungen für die Softwareentwicklung (*sichtbare Komponenten, Komponenten zur Ereignissteuerung, Verarbeitung von Textdateien*).

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich zu Begriffen und Modellen der prozeduralen und objektorientierten Programmentwicklung. Sie systematisieren Darstellungsformen (*Zahlensysteme, Zeichenkodierungen, Erweiterte Backus-Naur-Form*) und unterscheiden Datenstrukturen (*einfache und erweiterte Datentypen*). Entsprechend der Datenstrukturen analysieren sie zugehörige Algorithmen und funktionale Operationen (*Statistik, Vergleich, Suche, Sortierung, Konvertierung*).

Die Schülerinnen und Schüler setzen Modelle zur Darstellung von Daten- und Algorithmenstrukturen für die prozedurale Programmentwicklung (*Struktogramm, Entscheidungstabelle*) ein.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihr Wissen zu den Grundlagen der objektorientierten Modellierung, generalisieren und spezialisieren Klassen (*Attribut, Methode, Vererbung, Polymorphie, Assoziation*) unter Verwendung geeigneter Software-Tools. Sie nutzen die Unified Modelling Language für die objektorientierte Programmentwicklung (*Use-Case-Diagramm, Klassendiagramm*). Dabei beachten sie Kommunikationsprinzipien (*Botschaft, Ereignis*) und Schnittstellen zwischen Klassen.

Die Schülerinnen und Schüler planen und implementieren auftragsbezogen einen Software-Prototyp. Dabei entscheiden sie sich für ein Vorgehensmodell und setzen die Methodik der Programmentwicklung (*Problemanalyse, Programmentwurf, Implementation, Testung und Fehlerbehebung, Dokumentation, Bewertung*) um. In diesem Kontext beachten sie die Gültigkeitsbedingungen spezifischer Erkenntnismethoden und differenzieren die Abhängigkeit vom Modell.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Eignung des Prototyps zur Bewältigung der gestellten Anforderungen und präsentieren ihre Lösung adressatengerecht, auch mittels Publikationssystemen. Sie reflektieren ihr Arbeitsergebnis unter den Aspekten von Datenschutz und Datensicherheit.

Lernfeld 6	Arbeitsplätze nach Kundenwunsch ausstatten	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Ustd. 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 54 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Kundenwunsch (<i>Lastenheft</i>) für die Ausstattung eines Arbeitsplatzes von internen und externen Kunden entgegen und ermitteln die sich daraus ergebenden Anforderungen an Soft- und Hardware. Sie orientieren sich am Schichtenmodell der Informatik. Aus den dokumentierten Anforderungen leiten sie Auswahlkriterien für die Beschaffung ab (<i>Grobkonzept</i>). Technische Maßnahmen zur Gewährleistung der Informationssicherheit beziehen sie in das Konzept ein. Sie berücksichtigen die Einhaltung von Normen und Vorschriften (<i>Zertifikate, Kennzeichnung</i>) für den Betrieb und die Sicherheit von elektrischen Geräten und Komponenten (<i>elektrotechnische Größen, Gefahren zum Umgang mit elektrischem Strom, elektrische Betriebsmittel</i>). Bewusst setzen sie sich für eine ökonomisch, sozial und ökologisch nachhaltige Realisierung ein und wirken gestaltend daran mit. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Grundsaltungen in der Prozessor- und Speichertechnik sowie Schaltungen zur Datenübertragung. Dazu recherchieren sie Rechnerarchitekturen (<i>Blockschaltbild, v.-Neumann-Rechner</i>) und ordnen technische (<i>Prozessor, Bus, Speicher, Ein- und Ausgabekomponenten</i>) sowie funktionale (<i>Controller, Schnittstellen, Protokolle, Interrupt-System</i>) Merkmale aktueller PC-Hardware in diese ein. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren zu Klassifizierung, Aufbau sowie Funktion von Systemsoftware (<i>Betriebssystem</i>) und eruieren deren Einsatzmöglichkeiten. Sie vergleichen 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>). Kabel und Leitungen konfigurieren bzw. dimensionieren sie unter Beachtung der Erweiterbarkeit und Zukunftssicherheit.⁴ Sie wenden Recherchemethoden an und werten auch fremdsprachige Quellen aus. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Energieeffizienz unterschiedlicher Arbeitsplatzvarianten und dokumentieren diese. Sie nutzen Methoden und Werkzeuge zur Projektierung von IuK-Systemen. Die Schülerinnen und Schüler vergleichen mögliche Bezugsquellen (<i>quantitativer und qualitativer Angebotsvergleich, rechtliche Aspekte</i>) und bestimmen den Lieferanten. Sie entwickeln ihre Fähigkeit, sich vor dem Hintergrund demokratischer Handlungsoptionen aktiv in die freiheitliche Demokratie einzubringen, weiter. Dabei sammeln sie insbesondere Erfahrungen der Toleranz, der Akzeptanz, der Anerkennung und der Wertschätzung im Umgang mit Vielfalt sowie Respekt vor dem Leben, dem Menschen und vor zukünftigen Generationen.		

⁴ Im Ausbildungsberuf IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin beginnt die Förderung von Kompetenzen zur Anbindung von IT-Systemen an die Stromversorgung im Lernfeld 6.

Auf Basis der ausgewählten Produkte und Lieferanten erstellen sie mit vorgegebenen Zuschlagssätzen (*Handelskalkulation*) ein Angebot für den Kunden.

Die Schülerinnen und Schüler schließen den Kaufvertrag (*Pflichtenheft*) ab und organisieren den Beschaffungsprozess (*Bestellung, Lieferschein, Rechnung*) unter Berücksichtigung von Lieferzeiten. Sie nehmen die bestellten Komponenten in Empfang und dokumentieren dabei festgestellte Mängel.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen die terminliche Planung (*Feinkonzept*) zur Umsetzung des Kundenauftrages (*Einführungsmethoden*). Sie bereiten die Übergabe der beschafften Produkte vor, integrieren IT-Komponenten, konfigurieren diese und nehmen sie unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit in Betrieb. Den Arbeitsplatz übergeben sie an den Kunden und erstellen ein Übergabeprotokoll.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Durchführung des Kundenauftrags und reflektieren ihr Vorgehen beim zunehmend selbstständigen Lösen berufsbezogener Problemstellungen. Sie berücksichtigen die Kundenzufriedenheit und formulieren Verbesserungsvorschläge.

Lernfeld 7 WK	Gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge analysieren und beurteilen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 27 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Idealtypen der Wirtschaftsordnungen und arbeiten die Merkmale der sozialen Marktwirtschaft aus dem Grundgesetz und der Landesverfassung heraus. Sie verschaffen sich einen Überblick über Möglichkeiten und Grenzen staatlichen Handelns im Verhältnis zu individueller und unternehmerischer Verantwortung. Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über wirtschafts- und sozialpolitische Aspekte der sozialen Marktwirtschaft und bewerten die damit verbundenen Zielkonflikte (<i>Stabilitätsgesetz</i>). Daraus leiten sie die Mittel der staatlichen Wirtschaftspolitik (<i>marktkonforme und marktkonträre Eingriffe, Staatseinnahmen, Wirtschaftsförderung, Verbraucherschutz, Umweltschutz</i>) ab. Sie diskutieren die Notwendigkeit, den Wirtschaftsprozess durch staatliche Maßnahmen so zu gestalten, dass die politischen, wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Bedürfnisse heutiger und künftiger Generationen möglichst umfassend befriedigt werden. Die Schülerinnen und Schüler werten Daten zur funktionellen und personellen Einkommensverteilung in der BRD aus und erschließen sich die Problematik einer gerechten Einkommens- und Vermögensverteilung. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Sozial- und Individualversicherungen. Sie erläutern die Säulen der gesetzlichen Sozialversicherung in der Bundesrepublik Deutschland (<i>Prinzipien der Sozialversicherung, Sozialgerichtsbarkeit</i>). In diesem Kontext diskutieren sie die Notwendigkeit der privaten Vorsorge und Möglichkeiten des individuellen Schutzes vor Risiken (<i>Individualversicherungen</i>) sowie der individuellen Vermögensbildung und deren staatlicher Förderung. In diesem Kontext beurteilen sie die Ziele und Wirkungen staatlicher Maßnahmen in diesem Bereich (<i>Grenzen des Sozialsystems</i>). Unter Nutzung von Informations- und Kommunikationssystemen entwickeln und präsentieren sie Möglichkeiten für eine zukunftsorientierte individuelle Absicherung als Ergänzung zur bestehenden sozialen Sicherung. Die Schülerinnen und Schüler erläutern die grundlegenden Positionen der Entgeltabrechnung, zeigen daran die Finanzierungsquellen der gesetzlichen Sozialversicherung auf und reflektieren den eigenen Beitrag als Arbeitnehmerin und Arbeitnehmer (<i>Bruttoentgelt, Steuerabzüge, SV-Beiträge, Nettoentgelt, Solidarprinzip</i>). Sie differenzieren Entgeltarten und führen Entgeltabrechnungen auf Basis des Zeitlohnes durch. Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Steuerarten und reflektieren den Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben und den zur Verfügung stehenden Staatseinnahmen (<i>Verwendung</i>) unter Berücksichtigung der Steuergerechtigkeit als wesentlichen Grundsatz des Steuerrechts. Die Schülerinnen und Schüler bewerten Chancen und Risiken eines zusammenwachsenden Europas sowie einer zunehmend global vernetzten Welt und berücksichtigen dabei den Standortwettbewerb, auch im Hinblick auf Lohnniveau und Nachhaltigkeit. Sie setzen sich mit wirtschafts- und sozialpolitischen Problemstellungen in der Bundesrepublik im Spannungsfeld der Globalisierung auseinander.		

Lernfeld 8

Clients in Netzwerke einbinden

2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 81 Ustd.

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 (*Klassifikation von Netzwerken*) und erfassen deren Eigenschaften und Standards (*OSI-Referenzmodell, Netztopologien, Zugriffsverfahren, kabelgebundene und drahtlose Übertragungsmedien, Protokolle des Internetschichtenmodells, IP-Routing*). Dazu verwenden sie technische Dokumente, auch in fremder Sprache, nutzen physische sowie logische Netzwerkpläne und beachten betriebliche Sicherheitsvorgaben. Sie nutzen Medien selbstständig für das eigene Lernen und stärken ihre medienkritische Reflexion.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Integration in die bestehende Netzwerkinfrastruktur, indem sie ein anforderungsgerechtes Konzept unter Beachtung von technischen Maßnahmen zur Gewährleistung der Informationssicherheit in Netzwerken sowie ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten (*Energieeffizienz*) erstellen.

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

Die Schülerinnen und Schüler prüfen systematisch die Funktion der konfigurierten Clients im Netzwerk und protokollieren das Ergebnis.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Maßnahmen zur Informationssicherheit in Netzwerken und reflektieren den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen. Sie diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Ökologie und entwickeln eine persönliche Motivation für die Übernahme von Verantwortung in Unternehmen und Gesellschaft.

Lernfeld 9	Serviceanfragen bearbeiten	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 27 Ustd.
		3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 27 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler nehmen Serviceanfragen entgegen (<i>direkter und indirekter Kundenkontakt</i>). Dabei kommunizieren sie adressaten-, situations- und wirkungsbezogen. Sie entwickeln die Fähigkeit zu Empathie und Perspektivwechsel weiter und setzen sich mit unterschiedlichen Positionen sowie Wertvorstellungen auseinander, um sowohl eigene Positionen einzunehmen als auch anderen gegenüber Toleranz zu entwickeln. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Serviceanfragen und prüfen deren vertragliche Grundlage (<i>Werkvertrag, Service-Level-Agreement</i>). Sie ermitteln die Reaktionszeit und dokumentieren den Status der Anfragen im zugrundeliegenden Service-Management-System. Dabei nutzen sie ihr Wissen zu betrieblichen Informationssystemen, um komplexe berufsbezogene Aufgabenstellungen im Team eigenverantwortlich zu lösen. Durch systematisches Fragen ordnen die Schülerinnen und Schüler Serviceanfragen unter Berücksichtigung des Support-Levels und fachlicher Standards ein. Sie legen komplexe Sachverhalte sowohl mündlich als auch schriftlich logisch strukturiert und schlüssig dar. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Lösungsmöglichkeiten im Rahmen des Support-Levels. Sie denken in Alternativen, entwickeln Kreativität weiter und überprüfen Lösungen auf ihre Machbarkeit. Dabei setzen sie sich bewusst für eine ökonomisch, sozial und ökologisch nachhaltige Entwicklung ein. Auf dieser Basis bearbeiten sie das Problem und dokumentieren den Bearbeitungsstatus. Mit den Prozessbeteiligten kommunizieren sie situationsgerecht, auch in einer Fremdsprache, und passen sich den unterschiedlichen Kommunikationsanforderungen an (<i>Kommunikationsmodelle, Deeskalationsstrategien</i>). Dabei entwickeln sie ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit weiter. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Bearbeitungsprozess der Serviceanfragen und ihr Verhalten in Gesprächssituationen. Sie diskutieren die Servicefälle, bewerten ihre Lösung kritisch und schlagen Maßnahmen zur Qualitätssteigerung vor.		

Lernfeld 10	Cyber-physische Systeme ergänzen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 27 Ustd. 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 54 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler analysieren ein cyber-physisches System bezüglich eines Kundenauftrags zur Ergänzung und Inbetriebnahme weiterer Komponenten. Die Schülerinnen und Schüler 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. Dabei vertiefen sie ihr Wissen zu technischen Grundlagen von Informatiksystemen. Sie bewerten aktuelle Entwicklungstendenzen im Hardwarebereich unter Verwendung ihrer Kenntnisse zu Rechnerarchitekturen und unter Beachtung von Aspekten einer nachhaltigen Entwicklung. Die Schülerinnen und Schüler planen die Umsetzung des Kundenwunsches, indem sie Kriterien für die Auswahl von Energieversorgung, Hardware und Software (<i>Bibliotheken, Protokolle</i>) aufstellen. Sie modellieren und erweitern IuK-Systeme für Unternehmen. Dazu nutzen sie Unterlagen der technischen Kommunikation und passen diese an. Sie führen Komponenten mit dem cyber-physischen System funktional zusammen. Die Schülerinnen und Schüler prüfen systematisch die Funktion, messen physikalische Betriebswerte, validieren den Energiebedarf und protokollieren die Ergebnisse. Sie erweitern ihr Wissen zur Systemsoftware, zu verteilten Systemen und zu Netzwerken für das Management von Informatiksystemen sowie zur Installation und Konfiguration von Systemsoftware, zur Optimierung und Wartung von IuK-Systemen. Sie nutzen Methoden der Datensicherung unter Beachtung gesetzlicher Regelungen des Datenschutzes. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf Betriebssicherheit und Datensicherheit.		

Lernfeld 11	Daten systemübergreifend bereitstellen	2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd. 3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für einen Kundenauftrag Datenquellen und analysieren diese hinsichtlich ihrer Struktur (<i>3-Ebenen-Modell</i>), rechtlicher Rahmenbedingungen, Zugriffsmöglichkeiten und -mechanismen (<i>Funktionen des Datenbank-Management-Systems</i>). Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Datenbankmodelle und wählen die Datenquellen (<i>heterogen</i>) für den Kundenauftrag aus. Sie informieren sich über Vorgehensmodelle zur Softwareentwicklung und zur Datenmodellierung (<i>Entity-Relationship-Modell, normalisiertes Relationenmodell nach Codd bis zur dritten Normalform</i>) sowie visuelle Tools zur Erstellung der Datenmodelle. Dabei setzen sie selbstständig und zielorientiert Lernstrategien ein, die selbstorganisiertes und selbstverantwortetes Lernen unterstützen und auf lebenslanges Lernen vorbereiten. Sie entwickeln Konzepte zur Bereitstellung der gewählten Datenquellen für die weitere Verarbeitung mit Hilfe einer Datendefinitionssprache (<i>Implementierung</i>), einer Datenmanipulationssprache (<i>Einfügen, Aktualisieren, Archivieren, Löschen</i>) sowie einer Datenabfragesprache (<i>Selektion und Projektion, Mengenoperationen und Verbundoperationen</i>). Dabei beachten sie die Informationssicherheit (<i>Administration der Zugriffs- und Rechtestrukturen</i>) und vertiefen in diesem Zusammenhang wissenschaftspropädeutische Denkweisen und Arbeitsmethoden. Die Schülerinnen und Schüler modellieren die Datennutzung mit Unified Modelling Language (<i>Aktivitätsdiagramm, Zustandsdiagramm, Sequenzdiagramm</i>). Die Schülerinnen und Schüler implementieren arbeitsteilig, auch ortsunabhängig, ihr Konzept. Dabei nutzen sie Software-Entwicklungswerkzeuge mit Datenbankbindung (<i>Schnittstellen, Datenbankkomponenten, Datenpräsentation, Rechtevergabe, Integritätssicherung mit Inspektion</i>). Sie übergeben ihr Endprodukt mit Dokumentation zur Handhabung, auch in fremder Sprache, an die Kunden. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Eignung der eingesetzten Entwicklungswerkzeuge hinsichtlich des arbeitsteiligen Entwicklungsprozesses. Sie beurteilen die Qualität der Anwendung sowie der Dokumentation. Dabei erweitern sie ihr Wissen über die Gültigkeitsbedingungen spezifischer Erkenntnismethoden und positionieren sich zu Problemen der Datensicherheit in Datenbanksystemen.		

Lernfeld 12 WK	Möglichkeiten und Auswirkungen staatlicher Konjunkturpolitik analy- sieren und beurteilen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 27 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler analysieren Konjunkturverläufe (<i>BIP, Konjunkturzyklus, Konjunkturindikatoren</i>) und interpretieren die wirtschaftlichen Schwankungen als ein für Marktwirtschaften mit internationalen Verflechtungen typisches Merkmal. Sie leiten mögliche Maßnahmen staatlicher Konjunkturpolitik (<i>konjunkturbelebend, konjunktur-dämpfend</i>) ab und diskutieren deren Wirkung auf die Wirtschaftssubjekte sowie den Markt. Die Schülerinnen und Schüler erfassen die Komplexität ökonomischer Zusammenhänge. Sie beschreiben das Zusammenwirken von Markt und Preis und ziehen fundiert Rückschlüsse auf die Kaufkraft des Geldes (<i>Binnenwert, Statistischer Warenkorb, VPI, HVPI</i>). In diesem Kontext reflektieren sie die Bedeutung des Geldes in Wirtschaft und Alltag (<i>Nominallohn, Reallohn</i>). Dabei entwickeln sie ihre Argumentationsfähigkeit unter Verwendung einer fachsprachlich korrekten Ausdrucksweise weiter. Die Schülerinnen und Schüler stellen die Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Arbeitnehmerorganisationen dar. Sie erläutern geltende arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtliche Vorschriften. Dabei leiten sie Möglichkeiten und Grenzen der tariflichen Auseinandersetzung und der betrieblichen Mitbestimmung ab. Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Ablauf einer aktuellen Tarifverhandlung und bestimmen mögliche Streikarten. Daran erläutern sie die Möglichkeiten der Tarifpartner im Arbeitskampf (<i>Schlichtung, Urabstimmung, Streik, Aussperrung</i>). Sie recherchieren für ihre Branche geltende Tarifverträge (<i>Tarifvertragsarten</i>) und beschreiben Geltungsbereich sowie Inhalt. Sie prüfen deren Bedeutung für die Entwicklung der Arbeitsbedingungen und der Arbeitsentgelte (<i>Entgeltarten, Lohngerechtigkeit, Lohn-Preis-Spirale</i>). Nach Analyse eines ausgewählten betrieblichen Interessenskonfliktes zwischen Arbeitgeber und Betriebsrat erarbeiten sie selbstständig Problemlösungsstrategien und erstellen eine Betriebsvereinbarung. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen, inwieweit sich Unternehmensentscheidungen (<i>betriebliche Arbeitsteilung, Rationalisierung</i>) auf ökonomische Kenngrößen (<i>Wirtschaftlichkeit, Produktivität, Rentabilität</i>) auswirken und mit den Gegebenheiten des Marktes in Wechselwirkung stehen. Sie reflektieren Möglichkeiten und Grenzen der sozialen Marktwirtschaft bei gesamtwirtschaftlicher und globaler Arbeitsteilung.		

Lernfeld 13	Netzwerke und Dienste bereitstellen	3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 108 Ustd.
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 der Prozessanforderung des Kundenauftrages, auch unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Merkmale. Dabei setzen sie Recherchemethoden ein und werten auch fremdsprachige Quellen aus. Sie nutzen Medien selbstständig für das eigene Lernen, erfassen und analysieren mediengeprägte Problemstellungen und stärken ihre medienkritische Reflexion.		
Die Schülerinnen und Schüler planen Anwendungsfälle (<i>Benutzergruppen einschließlich Rechtevergabe</i>), erforderliche Dienste und dafür notwendige Netzwerke sowie deren Infrastruktur unter Berücksichtigung interner und externer Ressourcen. Sie erstellen ein Leistungsverzeichnis (<i>Vergabearten, rechtliche Grundlagen, Ausschreibung</i>), bewerten Angebote (<i>Prüfung, Vergleich, Entscheidung</i>) und erteilen den Auftrag. In diesem Kontext vergleichen sie Konzepte hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit (<i>Energieverbrauch, Recyclingfähigkeit, Umweltbelastung</i>) sowie der technischen und wirtschaftlichen Eignung.		
Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren Netzwerke sowie deren Infrastruktur und implementieren Dienste auf der Grundlage eines erstellten Pflichtenheftes. Sie gewährleisten die Einhaltung von Standards, führen Funktionsprüfungen sowie Messungen durch und erstellen adressatengerechte Dokumentationen.		
Die Schülerinnen und Schüler übergeben ihr Ergebnis an den Kunden. Sie beurteilen die Netzwerke sowie deren Infrastruktur und die Dienste hinsichtlich der gestellten Anforderungen, Datensicherheit und Datenschutz. Dabei reflektieren sie ihre Lösung auch unter Berücksichtigung von Kundenzufriedenheit, Zukunftsfähigkeit und Vorgehensweise.		
Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine persönliche Motivation für die Übernahme von Verantwortung bei der Bereitstellung und Nutzung von IT-Systemen in der Gesellschaft, auch hinsichtlich ethischer Aspekte.		

Lernfeld 14 WK	Individuelle Vermögensbildung und private Vorsorge planen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 27 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler untersuchen alltagsrelevante Verträge (<i>Kaufvertrag, Kreditvertrag, Mietvertrag, Inhalt, Form, Gerichtsstand, Erfüllungsort, AGB</i>) und setzen sich mit Rechten und Pflichten der Vertragspartner auseinander. Sie verschaffen sich einen Überblick über Kaufvertragsstörungen (<i>Schlechtleistung, Nicht-Rechtzeitig-Lieferung, Annahmeverzug, Nicht-Rechtzeitig-Zahlung</i>) und leiten rechtliche Konsequenzen (<i>Schadenersatzansprüche, Hemmung und Verjährung, außergerichtliches und gerichtliches Mahnverfahren</i>) ab. Am Beispiel des Kreditvertrages (<i>Ratenkredit, Dispositionskredit, Nominalzinssatz, Effektivzinssatz</i>) differenzieren sie zwischen Verschuldung und Überschuldung (<i>Verbraucherinsolvenzverfahren, Hilfsangebote, Beratungsstellen</i>). Dabei identifizieren sie die Gefahren einer Überschuldung. Die Schülerinnen und Schüler leiten die Notwendigkeit des Verbraucherschutzes ab und recherchieren Informationswege zur Verbraucherberatung. Dazu nutzen sie Gesetzestexte und die Angebote der Verbraucherzentralen. Die Schülerinnen und Schüler werden sich der eigenen Verantwortung für ihr Handeln bewusst. Sie analysieren ihre finanziellen Möglichkeiten und leiten daraus ihre Kaufkraft ab. Perspektivisch erstellen sie einen Haushaltsplan und berücksichtigen Möglichkeiten für eine individuelle Vermögensbildung (<i>aktuelle Sparformen</i>) und private Vorsorge (<i>staatliche Sparförderung</i>). Dabei ziehen die Schülerinnen und Schüler Rückschlüsse auf die eigene Lebensgestaltung und das eigene Konsumverhalten. Sie beurteilen persönliche Entscheidungen (<i>Kaufen, Verkaufen, Mieten, Leihen, Teilen, Tauschen, Nutzen</i>) vornehmlich hinsichtlich der Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Bedeutung der Familie als Bindeglied der Gesellschaft. In diesem Zusammenhang thematisieren sie aktuelle Entwicklungstendenzen (<i>Rollenwandel in der Gesellschaft</i>).		

Lernfeld 15a	Benutzerschnittstellen gestalten und entwickeln	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die vorhandenen betrieblichen Abläufe und Geschäftsprozesse. Dazu nutzen sie Medien selbstständig, erfassen und analysieren einen Kundenauftrag. Sie stellen die Prozesse modellhaft dar und leiten Optimierungsmöglichkeiten (<i>Anforderungsdefinition</i>) ab. Dabei vertiefen sie ihr Wissen zur Prozessmodellierung. Die Schülerinnen und Schüler gestalten und entwickeln mit agilen Methoden (<i>problem-adäquates Vorgehensmodell</i>) die Benutzeroberflächen für unterschiedliche Endgeräte und Betriebssysteme. Sie modellieren den Informationsfluss unter Berücksichtigung der Prozessbeschreibung. Dabei beachten sie die Anforderungen an die äußere Softwarequalität in Bezug auf das Schichtenmodell eines Informationssystems. Sie generieren User Stories für die Testszenarien (<i>Qualitätsmanagement</i>). Die Schülerinnen und Schüler stellen die Funktionalität der Softwarelösung her und nutzen hierzu bereits vorhandene oder selbst erstellte Bibliotheken und Module. Sie dokumentieren ihre Lösung entwicklungsbegleitend. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen das Produkt auf Datenschutzkonformität und Benutzerfreundlichkeit. Sie testen die funktionale Richtigkeit in den Testszenarien. Die Schülerinnen und Schüler quantifizieren die Reduktion der Prozesskosten des digitalisierten, optimierten Geschäftsprozesses (<i>Aufwandsoptimierung</i>) und stellen diese den Entwicklungskosten gegenüber. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Methode der agilen Softwareentwicklung und erweitern ihr Fachwissen zur systematischen Umsetzung von Softwarequalität.		

Lernfeld 15b	Serverdienste bereitstellen und Administrationsaufgaben automatisieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Kontext vorhandener betrieblicher Abläufe und Geschäftsprozesse (<i>Use Cases</i>) über Einsatzmöglichkeiten und Hosting von Serverdiensten sowie Plattformen. Dazu nutzen sie Medien selbstständig, erfassen und analysieren einen Kundenauftrag. Die Schülerinnen und Schüler führen eine Nutzwertanalyse durch und wählen gemäß den Kundenanforderungen (<i>Anforderungsdefinition</i>) Dienste sowie Automatisierungslösungen aus. Dabei berücksichtigen sie insbesondere Sicherheit, Verfügbarkeit, Automatisierbarkeit, Skalierbarkeit, Administrierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler planen die Bereitstellung der ausgewählten Automatisierungslösung und Dienstekonfiguration. Sie erstellen Konzepte zur Einrichtung, Aktualisierung, Datensicherung und Überwachung unter Nutzung von User Stories (<i>Qualitätsmanagement</i>). Die Schülerinnen und Schüler implementieren die Automatisierungslösung und die Dienste unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben und Lizenzierungen. Sie testen und überwachen diese und empfehlen dem Kunden Maßnahmen bei kritischen Zuständen. In Abhängigkeit von kundenspezifischen Rahmenbedingungen testen sie die Administrationsprozesse und optimieren die Automatisierung. Sie dokumentieren ihre Lösung entwicklungsbegleitend. Die Schülerinnen und Schüler quantifizieren die Kosten für die automatisierte Bereitstellung und das Hosting der Dienste. Die Schülerinnen und Schüler überprüfen und reflektieren die Lösung insbesondere auf Datenschutzkonformität sowie Anwenderfreundlichkeit. Sie beurteilen diese hinsichtlich Kundenanforderungen und Kosten. Dabei erweitern sie ihr Methodenbewusstsein. Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihre Fähigkeiten, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien sicher, sachgerecht, situativ-zweckmäßig, verantwortungs- und gesundheitsbewusst zu nutzen.		

Lernfeld 15c	Werkzeuge des maschinellen Lernens einsetzen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Kontext betrieblicher Abläufe und Geschäftsprozesse (<i>Use Cases</i>) über Elemente (<i>Periodensystem der künstlichen Intelligenz</i>) des maschinellen Lernens und deren Einsatzmöglichkeiten. Dazu nutzen sie Medien selbstständig, erfassen und analysieren einen Kundenauftrag, Sie eignen sich systematisch intelligentes Wissen an, das von ihnen genutzt und zunehmend selbstständig angewendet werden kann. Auf Basis der Geschäftsprozessmodelle entscheiden sie über die betriebswirtschaftliche Eignung maschinellen Lernens bezüglich kundenspezifischer Problemstellungen. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln benötigte betriebliche Daten und führen diese zusammen. Dazu analysieren sie freie und kommerzielle Datenquellen und wählen diese nach Eignung zur Problemlösung durch maschinelles Lernen aus (<i>RAD-Methode</i>). Sie erweitern ihr Wissen über die Gültigkeitsbedingungen spezifischer Erkenntnismethoden und machen sich bewusst, dass Erkenntnisse von den eingesetzten Methoden abhängig sind. Dabei erweitern sie ihr Weltverständnis. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen insbesondere datenschutzrechtliche, ethische, soziale und wirtschaftliche Aspekte. Die Schülerinnen und Schüler legen für die Problemlösung adäquate Werkzeuge und das System fest. Sie konfigurieren Werkzeuge, bereiten das ausgewählte System technisch vor und implementieren die Schnittstellen zum Datenaustausch. Die Schülerinnen und Schüler überwachen anhand festgelegter Kriterien die technische Funktionsfähigkeit im Hinblick auf den Lernfortschritt des Systems. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Wirksamkeit des angelernten Systems. Dabei diskutieren sie auch datenschutzrechtliche, ethische, soziale und wirtschaftliche Aspekte. Sie entwickeln ihre eigenen Wertvorstellungen, insbesondere Erfahrungen der Toleranz, der Akzeptanz, der Anerkennung und der Wertschätzung im Umgang mit Vielfalt sowie Respekt vor dem Leben, dem Menschen und vor zukünftigen Generationen weiter.		

Lernfeld 15d

Cyber-physische Systeme entwickeln

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 81 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Kontext vorhandener betrieblicher Abläufe und Geschäftsprozesse (*Use Cases*) über Einsatzmöglichkeiten von digital vernetzten Systemen. Dazu nutzen sie Medien selbstständig, erfassen und analysieren einen Kundenauftrag zur Entwicklung eines cyber-physischen Systems (*Interdisziplinarität, Mehrperspektivität*).

Die Schülerinnen und Schüler wählen entsprechend den Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz eine Umsetzungsvariante (*Nutzwertanalyse*) für die Realisierung der Kundenanforderungen (*Anforderungsdefinition*) aus. Dabei berücksichtigen sie insbesondere Sicherheit, Verfügbarkeit, Automatisierbarkeit, Skalierbarkeit und Administrierbarkeit. Sie setzen sich bewusst für eine ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltige Lösung ein.

Die Schülerinnen und Schüler planen das cyber-physische System. Sie stimmen Komponenten (*Aktoren, Sensoren, Datenspeicher*), Vernetzung, Programmierung und Interaktionen aufeinander ab. Dabei prüfen sie auch den Einsatz von internen und externen Netzwerken und Diensten. Sie erstellen Konzepte zur Datensicherung und Überwachung unter Nutzung von User Stories (*Qualitätsmanagement*) und vertiefen ihre Kompetenzen zur Prozess- und Datenmodellierung.

Die Schülerinnen und Schüler passen die Hardware- und Software-Komponenten an und vernetzen diese. Sie konfigurieren Schnittstellen zur Datenübertragung, Datenspeicherung, Steuerung und sowie Visualisierung. Dabei entwickeln sie Testkonzepte zur Überprüfung und Gewährleistung der Funktion und Sicherheit des Gesamtsystems. Sie realisieren die Interaktion zwischen Mensch, Maschine und künstlicher Intelligenz und wenden die erstellten Testkonzepte zur Qualitätssicherung des Systems an. Sie dokumentieren ihre Lösung entwicklungsbegleitend.

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

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen das cyber-physische System hinsichtlich Ergonomie, Skalierbarkeit, Verlässlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren auch ethisch-moralische Aspekte des Einsatzes von cyber-physischen Systemen (*Robotergesetze*). Sie vertiefen ihre Fähigkeiten, moderne Informations- und Kommunikationstechnologien sicher, sachgerecht, situativ-zweckmäßig, verantwortungs- und gesundheitsbewusst zu nutzen. Dabei erweitern sie ihr Methodenbewusstsein und entwickeln ein differenziertes Weltverständnis.

Lernfeld 15SE	Energieversorgung bereitstellen und Betriebssicherheit gewähr- leisten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Kontext betrieblicher Abläufe und Geschäftsprozesse (<i>Use Cases</i>) über das bestehende bzw. gewünschte Energieversorgungssystem (<i>technische Dokumentation</i>) und klassifizieren dieses nach funktionalen (<i>Skalierbarkeit, Abhängigkeit, Sicherheit, Verfügbarkeit, Belastbarkeit</i>), ökonomischen sowie ökologischen Aspekten (<i>Umweltverträglichkeit, alternative Energien, Nachhaltigkeit</i>). Insbesondere beachten sie die Zugehörigkeit zur kritischen Infrastruktur. Dazu nutzen sie Medien selbstständig, erfassen und analysieren einen Kundenauftrag. Die Schülerinnen und Schüler planen die Abläufe für die elektrische Inbetriebnahme des IT-Systems und beachten, dass dafür autorisiertes Fachpersonal erforderlich ist. Sie dimensionieren die elektrische Anlage (<i>DIN-Normen, VDE-Normen, EMV-Richtlinie</i>), legen Schutzmaßnahmen fest und berücksichtigen Energieeffizienz sowie Redundanz. Die Schülerinnen und Schüler legen die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten fest. Sie wählen die Arbeitsmittel aus und stimmen den Arbeitsablauf mit dem Kunden ab. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit weiter. Bei der Installation halten die Schülerinnen und Schüler die Sicherheitsregeln unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen ein. Sie achten auf mögliche Gefahren des elektrischen Stromes und wenden Schutzmaßnahmen an. Die Schülerinnen und Schüler ergreifen Maßnahmen zur Sicherung der Energieversorgung bei Störungen (<i>unterbrechungsfreie Stromversorgung</i>) und Ausfall (<i>Notstromversorgung</i>) der regulären Stromversorgung. Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Energieversorgungsanlage in Betrieb, erstellen eine technische Dokumentation und unterweisen den Kunden (<i>Nutzereinweisung</i>). Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die erzielte Betriebssicherheit und beraten den Kunden bezüglich zusätzlicher vorbeugender Maßnahmen. Sie reflektieren den Arbeitsprozess und bewerten die Vorgehensweise im Hinblick auf die Optimierung der Arbeitsabläufe bei der Bearbeitung künftiger Aufträge. Dabei setzen sie sich bewusst für ökonomisch und ökologisch nachhaltige Lösungen ein.		

Lernfeld 16a	Funktionalität in Anwendungen realisieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler analysieren die vorgegebenen Prozessbeschreibungen aus dem Kundenauftrag und leiten die enthaltenen Informationsobjekte ab. Die Schülerinnen und Schüler planen modulare Softwarekomponenten und beschreiben deren Funktionsweise mit Diagrammen und Modellen. Sie entwerfen objektorientiert die notwendigen Datenstrukturen und Funktionalitäten (<i>Unified Modeling Language</i>). Die Schülerinnen und Schüler wählen unter Berücksichtigung ausgewählter Software-Entwicklungs-Prinzipien eine Vorgehensweise zur Softwareentwicklung aus. Dabei beachten sie, dass Planung, Realisierung und Tests iterativ in Abstimmung mit dem Kunden erfolgen. Die Schülerinnen und Schüler realisieren systematisch, auch im ortsunabhängigen Team (<i>arbeitsteilige Programmentwicklung</i>), die Softwarekomponenten und verbinden diese mit Datenquellen. Dabei übertragen sie Kenntnisse über die Datenbanksprache auf die Entwicklung des Applikationsbackends. Sie dokumentieren die Schnittstellen der Komponenten und den Software-Entwicklungs-Prozess. Die Schülerinnen und Schüler testen die erforderliche Funktionalität (<i>Komponenten, Module, System</i>), indem sie Testfälle formulieren und automatisierte Testverfahren anwenden. Bei der Auswahl und dem Umfang von Testverfahren beachten sie Prinzipien der Qualitätssicherung zur Bewertung von Anwendersoftware. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Funktionalität anhand festgelegter Kriterien des Kundenauftrages und leiten Maßnahmen zur Überarbeitung (<i>technische Schuld</i>) der erstellten Module ein. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Einhaltung der IT-Sicherheit nach. Sie nutzen Prinzipien der Qualitätssicherung innerhalb der Software-Entwicklung und reflektieren das erhöhte Schutzniveau (<i>Risikoanalyse</i>) von IuK-Systemen auf Grund deren steigender Komplexität (<i>Angriffsszenarien, Sicherheitslücken</i>). Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Lösung dem Kunden und übergeben die im Kundenauftrag geforderten Dokumentationen. Sie weisen die adressatengerechte Einhaltung der Softwarequalitätsmerkmale nach.		

Lernfeld 16b, 16d, 16SE	Betrieb und Sicherheit vernetzter Systeme gewährleisten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Kundenauftrag, leiten die betroffenen Informationssysteme ab und bereiten sich auf ein Kundengespräch zur Identifizierung des Schutzbedarfes vor. Hierzu informieren sie sich über Informationssicherheit in vernetzten Systemen und zu Unternehmen der kritischen Infrastruktur. Die Schülerinnen und Schüler ermitteln im Kundengespräch die Schutzziele, analysieren die Systeme hinsichtlich der Anforderungen an die Informationssicherheit (<i>Schutzbedarfsermittlung</i>) und benennen Angriffsszenarien mit deren Risiken (<i>Risikoanalyse</i>). Sie informieren den Kunden über die Ergebnisse der Risikoanalyse. Die Schülerinnen und Schüler planen unter Beachtung betrieblicher IT-Sicherheitsleitlinien und rechtlicher Regelungen auftragsbezogen die Vorkehrungen und Maßnahmen zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts (<i>Schutzbedarfsmaßnahmen</i>). Die Schülerinnen und Schüler implementieren die Maßnahmen unter Berücksichtigung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen. Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Sicherheit des vernetzten Systems (<i>Angriffsszenarien, Sicherheitslücken</i>) und bewerten das erreichte Sicherheitsniveau in Bezug auf Kundenanforderungen, eingesetzte Maßnahmen (<i>KRITIS</i>), Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Dokumentation zu den Schutzmaßnahmen, präsentieren dem Kunden die Ergebnisse der Sicherheitsprüfung und weisen diesen in die Umsetzung der Schutzmaßnahmen ein. In diesem Kontext verdeutlichen sie die Notwendigkeit des regelmäßigen IT-Sicherheitsmanagements. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierungen (<i>Qualitätssicherung</i>) und diskutieren das Ergebnis in Bezug auf die relative Sicherheit vernetzter Systeme. Dabei thematisieren sie das erhöhte Schutzniveau dieser Systeme auf Grund deren steigender Komplexität und zunehmender Angriffsprofessionalisierung. In diesem Zusammenhang entwickeln sie ein differenziertes Rollenverständnis (<i>Sicherheitsbeauftragter, Hacker</i>) und vertiefen ihre Fähigkeit, komplexe Sachverhalte unter Verwendung der entsprechenden Fachsprache, sowohl mündlich als auch schriftlich, strukturiert und schlüssig darzulegen sowie die eigene Meinung sachgerecht zu begründen. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit weiter. Sie verständigen sich adressaten-, situations- und wirkungsbezogen.		

Lernfeld 16c	Prozesse analysieren und gestalten	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 81 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Kundenauftrag und leiten aus einer spezifischen Prozessdarstellung den zur Digitalisierung des Prozesses benötigten Informationsfluss ab. Dabei analysieren sie bereits vorhandene Prozessdaten mit einem vorgegebenen Auswertungsverfahren. Sie vertiefen die Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten, bereiten sich auf den Umgang mit vielschichtigen und vielgestaltigen Problemen vor und betrachten diese mehrperspektivisch. Die Schülerinnen und Schüler planen mögliche technische Lösungen zur Digitalisierung des Prozesses (<i>Prozess- und Datenmodellierung</i>) und wählen auch unter betriebswirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten eine Umsetzungsvariante aus. Die Schülerinnen und Schüler implementieren die gewählte Lösung zur Digitalisierung des Prozesses und dokumentieren diese, auch fremdsprachlich, für den Kunden. Sie übergeben diese, begleiten den Kunden bei der Prozesstransformation, bewerten gemeinsam das Ergebnis und passen bei Bedarf die Prozessdarstellung an. Dabei erweitern und vertiefen sie ihre Kenntnisse über Medien sowie deren Funktions-, Gestaltungs- und Wirkungsweisen. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Prozessgestaltung hinsichtlich der Aspekte von IT-Sicherheit, Ökonomie und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit weiter. Sie verständigen sich adressaten-, situations- und wirkungsbezogen.		

Lernfeld 17a	Kundenspezifische Anwendungs- entwicklung projektorientiert durchführen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 108 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit dem Kunden eine Bedarfsanalyse durch (<i>Lastenheft</i>) und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen (<i>Organisation, Logistik</i>) ab. Sie führen eine Machbarkeitsstudie durch und erstellen das Pflichtenheft. Auf dieser Basis planen und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen. Sie unterbreiten dem Kunden ein Angebot und schließen den Vertrag zur Ausführung des Projektes ab. Die Schülerinnen und Schüler stimmen die Reihenfolge der Umsetzung der Projektziele mit dem Kunden (<i>Stakeholder</i>) ab und aktualisieren kontinuierlich die Projektdokumente. Sie entwickeln Lösungsvarianten unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit. In Absprache mit dem Kunden wählen sie die beste Lösungsvariante für die Umsetzung aus. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln schrittweise Teilergebnisse (<i>Versionierung</i>) und implementieren die gewünschte Lösung (<i>Softwareprodukt</i>). Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren dem Kunden das Projektergebnis (<i>Nutzung verschiedener Formate zur Gestaltung, Veröffentlichung und Teilung der Dokumentation</i>), übergeben das Softwareprodukt sowie die Dokumentation und führen bei Bedarf eine Schulung durch. Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Verlässlichkeit, IT-Sicherheit, Skalierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen. Bei der Bearbeitung des Projekts weisen die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeit nach, komplexe berufsbezogene Aufgabenstellungen im Team mit informatischen Mitteln eigenverantwortlich zu lösen, das Vorgehen und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form unter Nutzung digitaler Medien zu präsentieren und die Problemlösungen kritisch zu bewerten.		

Lernfeld 17b	Kundenspezifische Systemintegration projektorientiert durchführen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 108 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit dem Kunden eine Bedarfsanalyse durch (<i>Lastenheft</i>) und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen (<i>Organisation, Logistik</i>) ab. Sie führen eine Machbarkeitsstudie durch und erstellen das Pflichtenheft. Auf dieser Basis planen und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen. Sie unterbreiten dem Kunden ein Angebot und schließen den Vertrag zur Ausführung des Projektes ab. Die Schülerinnen und Schüler stimmen die Reihenfolge der Umsetzung der Projektziele mit dem Kunden (<i>Stakeholder</i>) ab und aktualisieren kontinuierlich die Projektdokumente. Sie entwickeln Lösungsvarianten unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit. In Absprache mit dem Kunden wählen sie die beste Lösungsvariante für die Umsetzung aus. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln schrittweise Prototypen (<i>Versionierung</i>), implementieren die gewünschte Lösung und integrieren diese ins System. Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren dem Kunden das Projektergebnis (<i>Nutzung verschiedener Formate zur Gestaltung, Veröffentlichung und Teilung der Dokumentation</i>), übergeben das System sowie die Dokumentation und führen bei Bedarf eine Schulung durch. Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Verlässlichkeit, IT-Sicherheit, Skalierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen. Bei der Bearbeitung des Projekts weisen die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeit nach, komplexe berufsbezogene Aufgabenstellungen im Team mit informatischen Mitteln eigenverantwortlich zu lösen, das Vorgehen und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form unter Nutzung digitaler Medien zu präsentieren und die Problemlösungen kritisch zu bewerten.		

Lernfeld 17c	Kundenspezifische Prozess- und Datenanalyse projektorientiert durchführen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 108 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit dem Kunden eine Bedarfsanalyse durch (<i>Lastenheft</i>) und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen (<i>Organisation, Logistik</i>) ab. Sie führen eine Machbarkeitsstudie durch und erstellen das Pflichtenheft. Auf dieser Basis planen und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen. Sie unterbreiten dem Kunden ein Angebot und schließen den Vertrag zur Ausführung des Projektes ab. Die Schülerinnen und Schüler stimmen die Reihenfolge der Umsetzung der Projektziele mit dem Kunden (<i>Stakeholder</i>) ab und aktualisieren kontinuierlich die Projektdokumente. Sie entwickeln Lösungsvarianten unter Berücksichtigung von Eignung, Sicherheit, Verfügbarkeit, Skalierbarkeit und Administrierbarkeit. In Absprache mit dem Kunden wählen sie die beste Lösungsvariante für die Umsetzung aus. Die Schülerinnen und Schüler passen schrittweise die Hardware- und Softwarekomponenten an (<i>Versionierung</i>) und implementieren die gewünschte Lösung. Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren dem Kunden das Projektergebnis (<i>Nutzung verschiedener Formate zur Gestaltung, Veröffentlichung und Teilung der Dokumentation</i>), übergeben das System sowie die Dokumentation und führen bei Bedarf eine Schulung durch. Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Verlässlichkeit, IT-Sicherheit, Skalierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen. Bei der Bearbeitung des Projekts weisen die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeit nach, komplexe berufsbezogene Aufgabenstellungen im Team mit informatischen Mitteln eigenverantwortlich zu lösen, das Vorgehen und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form unter Nutzung digitaler Medien zu präsentieren und die Problemlösungen kritisch zu bewerten.		

Lernfeld 17d	Kundenspezifisches cyber-physisches System projektorientiert optimieren	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 108 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit dem Kunden eine Bedarfsanalyse durch (<i>Lastenheft</i>) und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen (<i>Organisation, Logistik</i>) ab. Sie führen eine Machbarkeitsstudie durch und erstellen das Pflichtenheft. Auf dieser Basis planen und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen. Sie unterbreiten dem Kunden ein Angebot und schließen den Vertrag zur Ausführung des Projektes ab. Die Schülerinnen und Schüler stimmen die Reihenfolge der Umsetzung der Projektziele mit dem Kunden (<i>Stakeholder</i>) ab und aktualisieren kontinuierlich die Projektdokumente. Sie entwickeln Lösungsvarianten unter Berücksichtigung von Sicherheit, Verfügbarkeit, Automatisierbarkeit, Skalierbarkeit und Administrierbarkeit. In Absprache mit dem Kunden wählen sie die beste Lösungsvariante für die Umsetzung aus. Die Schülerinnen und Schüler passen schrittweise die Hardware- und Softwarekomponenten an (<i>Versionierung</i>) und implementieren die gewünschte Lösung. Dabei nutzen sie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Sie präsentieren dem Kunden das Projektergebnis (<i>Nutzung verschiedener Formate zur Gestaltung, Veröffentlichung und Teilung der Dokumentation</i>), übergeben das cyber-physische System sowie die Dokumentation und führen bei Bedarf eine Schulung durch. Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, Verlässlichkeit, IT-Sicherheit, Skalierbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen. Bei der Bearbeitung des Projekts weisen die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeit nach, komplexe berufsbezogene Aufgabenstellungen im Team mit informatischen Mitteln eigenverantwortlich zu lösen, das Vorgehen und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form unter Nutzung digitaler Medien zu präsentieren und die Problemlösungen kritisch zu bewerten.		

Lernfeld 17SE	Instandhaltung projektorientiert planen und durchführen	4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 108 Ustd.
Die Schülerinnen und Schüler führen in Zusammenarbeit mit dem Kunden eine Bedarfsanalyse durch (<i>Gegenstand und Art der Instandhaltung, DIN-Normen, VDE-Normen, Lastenheft</i>) und leiten daraus Projektziele, Anforderungen, gewünschte Ergebnisse, Schulungsbedarfe und Rahmenbedingungen (<i>Organisation, Logistik</i>) ab. Sie führen eine Machbarkeitsstudie durch und erstellen das Pflichtenheft. Auf dieser Basis planen und kalkulieren sie ein Projekt mit den dazugehörigen personellen und technischen Ressourcen. Dabei beachten sie, dass für die Prüfung des Instandhaltungsgegenstandes die Hinzuziehung von autorisiertem Fachpersonal erforderlich ist. Sie unterbreiten dem Kunden ein Angebot und schließen den Vertrag zur Ausführung des Projektes ab. Die Schülerinnen und Schüler stimmen die Reihenfolge der Umsetzung der Projektziele mit dem Kunden (<i>Stakeholder</i>) ab und aktualisieren kontinuierlich die Projektdokumente. Sie entwickeln Lösungsvarianten unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit sowie sicherheitstechnischer Vorschriften (<i>Schutzmaßnahmen nach DIN und VDE</i>). In Absprache mit dem Kunden wählen sie die beste Lösungsvariante für die Umsetzung aus. Die Schülerinnen und Schüler implementieren die gewünschte Lösung, nutzen Maßnahmen zur Qualitätssicherung und dokumentieren die durchgeführten Tätigkeiten. Sie präsentieren dem Kunden das Projektergebnis (<i>Nutzung verschiedener Formate zur Gestaltung, Veröffentlichung und Teilung der Dokumentation</i>) und führen eine Schulung durch. Sie übergeben dem Kunden die Dokumentation (<i>Protokolle</i>). Die Schülerinnen und Schüler bewerten das Projektergebnis auch hinsichtlich Zielerreichung, IT-Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit, Betriebssicherheit und Nachhaltigkeit. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Projektdurchführung und das Projektergebnis auch unter Berücksichtigung der kritisch-konstruktiven Kundenrückmeldungen. Bei der Bearbeitung des Projekts weisen die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeit nach, komplexe berufsbezogene Aufgabenstellungen im Team eigenverantwortlich zu lösen, das Vorgehen und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form unter Nutzung digitaler Medien zu präsentieren und die Problemlösungen kritisch zu bewerten.		

Anhang

Empfehlungen zur Gestaltung des Betriebspraktikums

Kurzcharakteristik

Das Betriebspraktikum ergänzt mit seinen Inhalten die Ausbildung im Bildungsgang Duale Berufsausbildung mit Abitur in Sachsen (DUBAS) für den Zeitraum, der nach Beginn des Eintritts in diesen Bildungsgang und vor Wirksamwerden des dualen Ausbildungsvertrages liegt.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln während des Betriebspraktikums berufliche Handlungskompetenz. Sie planen ihre Arbeiten, führen diese in angemessener Zeit fachgerecht aus und kontrollieren, dokumentieren sowie präsentieren die Arbeitsergebnisse. Dabei reflektieren sie sowohl ihr Leistungsvermögen als auch die Grenzen ihrer Belastbarkeit. Das eigene Tätigsein und der Stolz auf das Geschaffene können zur Ausprägung von Selbstwertgefühl beitragen.

In der beruflichen Tätigkeit wenden sie Inhalte der Ausbildung an und vertiefen so ihre Fähigkeit zur weitgehend selbstständigen, verantwortungsvollen Arbeit bei der Erfüllung berufstypischer Aufgaben.

Eine zentrale Stellung nehmen dabei die kontinuierliche Reflexion und der kritische Umgang mit den eigenen Arbeitsergebnissen ein.

Organisatorische Aspekte

Das Betriebspraktikum wird vorzugsweise an Einrichtungen durchgeführt, die als Ausbildungsbetriebe für den innerhalb von DUBAS ausgewählten Beruf bzw. die Berufsgruppe in Frage kommen.

Die wöchentliche Arbeitszeit richtet sich nach dem Betriebsregime und darf nicht mehr als 40 Stunden betragen. Die tägliche Arbeitszeit fällt in der Regel in den Zeitraum von 6 bis 22 Uhr und darf acht Stunden täglich ohne Anrechnung der Pausen nicht überschreiten. An den Wochenenden erfolgt in der Regel kein Betriebspraktikum.

Die Dauer des Betriebspraktikums ist im Blockplan für den Ausbildungsgang festgelegt.

Zwischen Schule und Praktikumseinrichtung wird eine Praktikumsvereinbarung abgeschlossen, in der wesentliche Rahmenbedingungen und Inhalte fixiert werden. Diese Inhalte und Zielsetzungen leiten sich direkt aus den Ausbildungsordnungen der dualen Ausbildungsberufe ab.

In den zu wählenden Einrichtungen sollten folgende grundlegende Voraussetzungen gegeben sein. Die Praxiseinrichtung

- ermöglicht die Ausbildung sozialer Kompetenzen
- ist in der Lage, dem Schüler/der Schülerin regelmäßig Arbeitsaufgaben zu übertragen, die der Zielsetzung der Ausbildung entsprechen
- zeigt sowohl die Bereitschaft als auch die Fähigkeit zur Zusammenarbeit und zum fachlichen Austausch mit der Schule.

Folgende Kriterien sollten bei der Auswahl der Betriebe berücksichtigt werden:

- Der Arbeitsplatz und das Arbeitsumfeld lassen von ihrer räumlichen Ausstattung her die Beschäftigung von Schülerinnen und Schülern zu.
- Die Arbeitsmaterialien, Arbeitsstoffe, Schutzeinrichtungen usw. werden von der Einrichtung bereitgestellt entsprechend dem aktuellen fachlichen Standard des Arbeitsumfeldes und genügen den gültigen Sicherheitsbestimmungen.
- Die Begleitung durch einen fachlich und sozial kompetenten, vom Betrieb festzulegenden und namentlich der Schule bekannten Betreuer (Praktikumsvereinbarung) ist gegeben. Der Betreuer ist in der Lage, die Zusammenarbeit mit der Schule zu gewährleisten und wird hierin durch seinen Betrieb unterstützt.
- Es ist sicherzustellen, dass die Schülerinnen und Schüler regelmäßig und täglich auf den Rat und die Anleitung des Betreuers zurückgreifen können und andernfalls eine Vertretung benannt wird.
- Die Arbeitsaufgaben für die Schülerinnen und Schüler entsprechen den Aufgaben des Betriebes und gleichzeitig der Zielsetzung der Ausbildung.
- Die Schule unterstützt die Schülerinnen und Schüler durch Beratung bei der Suche nach geeigneten Praktikumsbetrieben. Sie benennt einen Verantwortlichen, der die Praktikumsvereinbarungen zum Abschluss vorbereitet und die Kommunikation zwischen Betrieb und Schule sicherstellt. Der Verantwortliche besucht ggf. die Schülerinnen und Schüler im Praktikumsbetrieb. Nach Beendigung des Praktikums nimmt er den Bericht der Schülerinnen und Schüler und die Einschätzung des Betreuers entgegen.

Inhaltliche Gestaltung

Die Schülerinnen und Schüler lernen den Praktikumsbetrieb, typische betriebliche Aufgaben und charakteristische berufliche Handlungen kennen. Sie werden mit typischen Tätigkeiten im Betrieb beauftragt und erlangen dabei Einblick in die Organisation des Praktikumsbetriebes.

Dokumentation und Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler protokollieren ihre Tätigkeiten ähnlich dem Berichtsheft der dualen Ausbildung. Das Betriebspraktikum wird nicht bewertet.

Hinweise zur Veränderung des Lehrplans richten Sie bitte an das

Landesamt für Schule und Bildung
Standort Radebeul
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

Notizen:

Die für den Unterricht an berufsbildenden Schulen zugelassenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien sind in der Landesliste der Lehrpläne für die berufsbildenden Schulen im Freistaat Sachsen in ihrer jeweils geltenden Fassung enthalten.

Die freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie als Download unter <https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>.

Das Angebot wird durch das Landesamt für Schule und Bildung, Standort Radebeul, ständig erweitert und aktualisiert.