

**Arbeitsmaterial
zur Erprobung**

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die
Berufsschule**

**Systeminformatiker
Systeminformatikerin**

Fachtheoretischer Bereich

**Klassenstufen
1 bis 4**

August 2003

Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2003 bis zu seiner endgültigen Inkraftsetzung zur Erprobung freigegeben.

I m p r e s s u m

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Systeminformatiker/Systeminformatikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 03.07.2003 (BGBl. I S. 1144) sowie der Verordnung über die Erprobung einer neuen Ausbildungsform für die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 03.07.2003 (BGBl. I S. 1226) abgestimmt ist.

Der Ausbildungsberuf Systeminformatiker/Systeminformatikerin ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

Das Arbeitsmaterial wurde am

Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung

Comenius-Institut

Dresdner Straße 78 c

01445 Radebeul

www.comenius-institut.de

unter Mitwirkung von

Dirk Bachmann

Leipzig

Martin Graf

Delitzsch

Marion Möller

Plauen

Kay Schweter

Bautzen

erarbeitet.

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus

Carolaplatz 1

01097 Dresden

www.sachsen-macht-schule.de

HERSTELLUNG UND VERTRIEB

Stoba-Druck GmbH

Am Mart 16

01561 Lampertswalde

www.stoba-druck.de

Stoba-Druck@t-online.de

Best.-Nr.: 03/A 3 01 043

Das Arbeitsmaterial wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorbemerkungen	4
Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
Studentafel	8
Hinweise zur Umsetzung	10
• Lernfeldkonzept	10
• Schulorganisation	15
• Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung	19
• Berufsspezifische Hinweise	23
• Berufsbezogene Beispiele	25
Fachenglisch	67
Glossar	72
Hinweise zur Literatur	75

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 Schulgesetz für den Freistaat Sachsen 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. Diesen Auftrag erfüllt die Schule, indem sie Kenntnisse, Fähigkeiten und Werthaltungen vermittelt, um so die Erziehungs- und Bildungsziele zu erreichen und Freude am Lernen zu wecken. Das Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland und die Verfassung des Freistaates Sachsen bilden hierfür die Grundlage."

Für die Berufsschule gilt § 8 des Schulgesetzes:

"(1) Die Berufsschule hat die Aufgabe, im Rahmen der Berufsausbildung oder Berufsausübung vor allem fachtheoretische Kenntnisse zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern. Sie ist hierbei gleichberechtigter Partner der betrieblichen Ausbildung und führt gemeinsam mit Berufsausbildung oder Berufsausübung zu berufsqualifizierenden Abschlüssen."

...

"(4) Der qualifizierte berufliche Bildungsabschluss wird zuerkannt, wenn der Berufsabschluss mit gutem Ergebnis nachgewiesen werden kann und entweder der qualifizierende Hauptschulabschluss erworben oder die Berufsschule mit gutem Ergebnis abgeschlossen wurde. Damit wird ein mittlerer Bildungsabschluss verliehen."

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der "Rahmenvereinbarung über die Berufsschule" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.3.1991) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Der Systeminformatiker/die Systeminformatikerin ist ein im Jahr 2003 neu geordneter Ausbildungsberuf. Er ist dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.

In der Ausbildung treten u. a. folgende Neuerungen auf:

- Orientierung an beruflichen Arbeitsprozessen und betrieblichen Geschäftsprozessen;
- Kundenorientierung und ganzheitliche Auftragsabwicklung;
- Berücksichtigung des Qualitätsmanagements;
- Vermittlung von Kompetenzen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik;
- Integration ausgewählter betriebswirtschaftlicher Sachverhalte.

Für den Ausbildungsberuf Systeminformatiker/Systeminformatikerin wird die gestreckte Abschlussprüfung erprobt. Der Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Im Teil 2 am Ende der Ausbildung werden durch Bearbeitung eines betrieblichen Auftrages oder alternativ einer praktischen Aufgabe Prozessqualifikationen geprüft.

Systeminformatiker/Systeminformatikerinnen entwickeln und implementieren industrielle informationstechnische Systeme und halten sie in Stand. Dabei installieren und konfigurieren sie Hard- und Softwarekomponenten, passen Hard- und Softwareschnittstellen an bestehende Systeme an und optimieren diese.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- technische Regelwerke und Bestimmungen, Normen und Vorschriften, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache, anwenden;
- aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen nutzen, Aufträge und Projekte bearbeiten, Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren;
- Kunden beraten, Kundenanforderungen analysieren, Kundenaufträge bearbeiten, Kunden einweisen und deren Mitarbeiter schulen;
- betriebliche Arbeitsabläufe organisieren und Qualitätsstandards einhalten;
- Softwarekomponenten entwickeln und anpassen;
- Bedienoberflächen und Benutzerdialoge erstellen;
- Hard- und Softwarekomponenten vernetzter Systeme installieren und konfigurieren;
- Komponenten industrieller informationstechnischer Systeme auf der Feld- und Prozessleitebene prüfen, installieren, konfigurieren und programmieren;
- vernetzte industrielle Systeme optimieren, Fehler analysieren und beseitigen;
- Berechnungen zur Kostenkalkulation durchführen;
- Arbeitsabläufe planen, steuern und kontrollieren, Arbeitsergebnisse dokumentieren und bewerten;
- Schutzmaßnahmen prüfen.

Diese beruflichen Handlungsabläufe bilden den Ausgangspunkt des Lernens der Schülerinnen und Schüler in der Berufsschule. Die beruflichen Handlungen sollen im Unterricht als Lernhandlungen gedanklich nachvollzogen oder exemplarisch selbst ausgeführt werden. Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen soll an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen. Die berufspraktischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler sind dabei zu nutzen.

Der berufsbezogene fachtheoretische Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Bearbeiten von Kundenaufträgen;
- Kommunikation mit anderen Personen;
- Lösen aufgabenbezogener Problemstellungen selbstständig und im Team;
- selbstständiges Planen, Durchführen, Kontrollieren und Bewerten relevanter Arbeitsabläufe;
- Anwenden der Methoden des Qualitätsmanagements;
- Nutzen moderner Informations- und Kommunikationssysteme, auch in englischer Sprache;
- Erkennen von möglichen Gefahren und verantwortungsbewusstes Einhalten von einschlägigen Normen, Bestimmungen, Richtlinien und Vorschriften;
- Erkennen berufstypischer Umweltbelastungen und Einhalten der Umweltschutzvorschriften sowie
- Einhalten von Ordnung am Arbeitsplatz, Pünktlichkeit.

Der berufsbezogene fachtheoretische Unterricht ist nach Handlungsbereichen gegliedert. Die Handlungsbereiche sind mit den Lernfeldern des Rahmenlehrplanes der Kultusministerkonferenz identisch.

In den Handlungsbereichen der Klassenstufe 1, der berufsfeldbreiten beruflichen Grundbildung des Berufsfeldes Elektrotechnik, wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

In der Klassenstufe 4 spiegelt sich insbesondere der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung wider. Die Handlungsbereiche der Klassenstufe 4 berücksichtigen insbesondere komplexe Projekt-Aufgabenstellungen. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen sowie zusätzliche spezifische Ziele und Inhalte des Einsatzgebietes in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Handlungsbereiche ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Handlungsbereichen ausdrücklich verankert. Sie sind in allen anderen Handlungsbereichen situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Die Präzisierung der Inhalte für den Unterricht muss dem Entwicklungsstand von Technik und Wissenschaft entsprechen. Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind integrativ zu vermitteln. Fremdsprachenkompetenz ist ebenfalls integrativ zu vermitteln.

Die selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler als Beitrag zur Herausbildung von Handlungskompetenz ist mit dafür geeigneten Unterrichtsmethoden zu fördern. Für den berufsbezogenen fachtheoretischen Unterricht stehen in jeder Klassenstufe 25 % der Unterrichtsstunden für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Theorieunterricht in Klassenteilung zur Verfügung. Für den anwendungsorientierten gerätegestützten Unterricht wird auf integrierte Fachunterrichtsräume entsprechend den Anforderungen des Lehrplanes orientiert.

Handlungsbereiche werden hinsichtlich der Leistungsbewertung und der Ausweisung auf den Zeugnissen wie Unterrichtsfächer behandelt. Aus den einzelnen Leistungsnachweisen der Handlungsbereiche sind die Jahresnoten zu bilden, die gleichzeitig die Noten für das Abschlusszeugnis der Berufsschule sind. Die Endnote der Handlungsbereiche der Klassenstufe 4 sollte aus mindestens je drei Einzelnoten gebildet werden.

Die schulischen Leistungsanforderungen sind inhaltlich und organisatorisch mit den Prüfungsanforderungen der Ausbildungsordnung abzustimmen.

Stundentafel

	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
Pflichtbereich	13	13	13	13
Allgemeiner Bereich	5	5	5	5
Deutsch	1	1	1	1
Sozialkunde	1	1	1	1
Religion/Ethik	1	1	1	1
Sport	1	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1	1
Fachtheoretischer Bereich*	8	8	8	8
Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	2	-	-	-
Elektrische Installationen planen und ausführen	2	-	-	-
Steuerungen analysieren und anpassen	2	-	-	-
Informationstechnische Systeme bereitstellen	2	-	-	-
Elektroenergieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen	-	1,5	-	-
Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren	-	2	-	-
Informationstechnische Systeme analysieren und anpassen	-	1,5	-	-
Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren	-	2	-	-
Software industrieller Systeme entwickeln und anpassen	-	-	2	-
Hard- und Softwarekomponenten integrieren und im System testen	-	-	2,5	-
Vernetzte industrielle Systeme optimieren und Fehler analysieren	-	-	2,5	-
Prüfsysteme entwickeln und optimieren	-	-	-	4
Industrielle Systeme in Betrieb nehmen und übergeben	-	-	-	3
Fachenglisch	-	1	1	1

* weitere Hinweise Seite 9

Bei Blockunterricht und für den wöchentlichen Teilzeitunterricht im 2-2-1-Modell an den Berufsschulen ist die Rahmenstundentafel der Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über Lehrpläne und Stundentafeln für berufsbildende Schulen im Freistaat Sachsen in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

Hinweis: Auch bei Teilzeitunterricht im 2-2-1-Modell darf die Anzahl der Wochenstunden im fachtheoretischen Bereich, die für die einzelnen Fächer/Handlungsbereiche in den Klassenstufen 1 und 2 festgelegt sind, nicht unterschritten werden.

Die sequentielle Abarbeitung der Handlungsbereiche ist allen anderen Organisationsformen vorzuziehen.

Hinweise zur Umsetzung

Lernfeldkonzept

Seit 1996 werden bei neuen und neugeordneten anerkannten Ausbildungsberufen die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK-Rahmenlehrpläne) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule nach einem neuen Konzept entwickelt:

1. Die bisherigen, überwiegend in der Systematik der Bezugswissenschaften begründeten Lerngebiete werden durch Lernfelder ersetzt. Die Lernfelder werden abgeleitet aus der Handlungssystematik des jeweiligen Ausbildungsberufes.
2. Die bisher zum Teil sehr detaillierten Inhaltskataloge in den Rahmenlehrplänen werden ersetzt durch exemplarische und übergreifende Inhaltsangaben mit der Vorgabe von Zeitrichtwerten. Die Inhalte werden auf einem höheren Abstraktionsniveau formuliert.

Diese konzeptionellen Vorstellungen und die Anleitung zur Umsetzung durch die Rahmenlehrplan-Ausschüsse sind in einer Handreichung enthalten, die von einer Arbeitsgruppe des Unterausschusses für berufliche Bildung (UABBi) erarbeitet wurde.

Die Handreichung für die Erarbeitung von KMK-Rahmenlehrplänen ist über das Internet abrufbar (<http://www.kmk.org>).

Lernfeldstruktur

Die KMK definiert Lernfelder als "... durch Zielformulierungen, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind." (KMK 2000, S. 14)

Lernfeld 4:	Informationstechnische Systeme bereitstellen	1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden
Zielformulierung:		
Die Schülerinnen und Schüler ...		
Inhalte:		
- ...		
- ...		
- ...		

Die **Zielformulierungen** beschreiben "... die Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet werden.

Zielformulierungen bringen den didaktischen Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfelds zum Ausdruck." (KMK 2000, S. 16)

Die **Inhalte** bilden nach den Zielformulierungen ein weiteres Element in der Ausgestaltung der Lernfelder. Bei ihrer Festlegung ist unter Beachtung der Aufgaben des Lernorts Berufsschule eine didaktisch begründete Auswahl getroffen worden, die den erforderlichen Mindestumfang zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld beschreibt. Sie sind daher nicht als vollständige Aufzählung im Sinne der Fachsystematik zu betrachten.

Jedem Lernfeld ist ein **Zeitrichtwert** zugeordnet. Die Zeitrichtwerte sind Bruttowerte, d. h. sie beinhalten Zeitkontingente für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise. Dafür sind in der Regel 20 bis 30 Prozent der in den Stundentafeln ausgewiesenen Unterrichtsstunden vorzusehen.

Argumente für die neue Struktur der KMK-Rahmenlehrpläne

Mit der Einführung des Lernfeldkonzeptes sollen folgende Ziele erreicht werden:

1. Durch die Ausrichtung an den arbeits- und geschäftsprozessorientierten Grundlagen des Berufes und die Rücknahme einer vordergründig an der Fachsystematik der Bezugswissenschaft orientierten Anordnung von Zielen und Inhalten im Lehrplan wird der Berufsschulunterricht praxisnäher gestaltet.
2. Durch die Ausrichtung auf den grundlegenden Handlungsvollzug in der beruflichen Facharbeit wird der Weiterentwicklung der Ausbildungsabschlussprüfung (Prüfungsinhalte und Prüfungsprocedere) in Richtung berufliches Handeln und Kompetenzentwicklung entsprochen.
3. Durch die Ausrichtung auf Aufgabenstellungen und Problemlösungen der beruflichen Facharbeit wird die Lernortkooperation gefördert.
4. Durch die Reduzierung des Detaillierungsgrades werden die Lehrpläne für branchenspezifische und regionale Besonderheiten sowie für die Anpassung an die Entwicklung von Technik und Technologie geöffnet und insgesamt die "Lebensdauer" der Lehrpläne erhöht.

Lernziel Berufliche Handlungskompetenz

Der eigentliche Wandel der Lehrplanarbeit erfolgte weniger durch den Austausch oder die Ergänzung von Lerninhalten, sondern in erster Linie durch eine andere Akzentuierung bei der Zielformulierung in den Rahmenlehrplänen. An die Stelle einzelner Lernziele, die weitgehend der Systematik der jeweiligen Bezugswissenschaft folgen, treten nun übergreifende Lernziele für berufliche Handlungsfelder, die unter dem Aspekt der Arbeits- und Geschäftsprozessorientierung als repräsentativ für den jeweiligen Bildungsgang gelten. Sie bilden die verbindliche Grundlage für Auswahl und Anordnung von Inhalten. Entsprechend enthalten die Lernfelder ausführliche Zielformulierungen. Der Katalog inhaltlicher Vorgaben ist dagegen auf eine exemplarische Auswahl beschränkt, die in den wenigsten Fällen als vollständig im Sinne der o. g. Systematik angesehen werden kann.

Das Lernfeldkonzept ist damit unmittelbar auf die Entwicklung von beruflicher Handlungskompetenz gerichtet. Berufliche Handlungskompetenz ist die "... Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten." (KMK 2000, S. 9).

Die neuen Lehrpläne gehen grundsätzlich vom Prinzip der Handlungsorientierung aus. Über die Lösung komplexer beruflicher Aufgaben wird die Theorie des Berufes erarbeitet. Es ist jedoch nicht beabsichtigt, sämtliche realen Arbeits- und Geschäftsprozesse im Berufsschulunterricht abzubilden.

Im handlungsorientierten Unterricht soll anhand praxisrelevanter Problemstellungen über den überwiegend gedanklichen Nachvollzug der berufstypischen Handlungsabläufe in Form von vollständigen Lernhandlungen anwendungsbereites Wissen erarbeitet werden. Dabei können auch regionale Besonderheiten Berücksichtigung finden.

Unterricht in Lernfeldern schließt das Systematisieren von berufsbezogenem Wissen und das Erlernen notwendiger Fachbegriffe ein. Beides erfolgt aber immer vor dem Hintergrund einer beruflichen Handlungssituation, die den ursprünglichen Lernanlass gab.

Vom Unterrichtsfach zum Lernfeld

Die bisher übliche Fächerschneidung in der Berufsschule zeigte im Kontext ihrer historischen Entwicklung eine zu dem neuen Ansatz der Lernfelder eher gegenläufige Tendenz. Aus einer allgemeinen Gewerbekunde oder Wirtschaftskunde differenzierte sich seit Existenz der Berufsschule ein Fächerkanon heraus, der dem Anspruch folgte, dass neben der berufspraktischen Ausbildung auch eine fundierte theoretische Ausbildung der Schülerinnen und Schüler zu treten habe. Dieser Fächerkanon der Berufsschule beruhte auf dem Konsens, dass die Vermittlung berufstheoretischer Wissensstände aus inhaltlichen und bildungsökonomischen Gründen einer den Bezugswissenschaften entlehnten Systematik folgen müsse.

Wissenschaftsdisziplinen (z. B. Technikwissenschaften, Mathematik, Biologie) sind somit traditionell Ausgangspunkte für die didaktische Strukturierung von Wissen in Schulfächern. Oft wurden Fachbezeichnungen der Bezugswissenschaften beibehalten, nur die Ziele angepasst und die Inhalte auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten. Überwiegend wurden die Inhalte der jeweiligen Wissenschaftsdisziplinen - zwar didaktisch reduziert, aber dennoch vollständig - in das jeweilige Schulfach übertragen, unabhängig davon, ob alle Inhalte für den Bildungsgang relevant waren oder nicht.

Aus schulorganisatorischer Sicht (festgelegte Wochen-Studentafel, Lehrerqualifikation, Lehrereinsatz) ist dieser Unterricht leicht umsetzbar. Aber die wissenschaftssystematischen Fächer sind zu weit von betrieblichen Arbeits- und Geschäftsprozessen entfernt.

Die kritischen Aussagen vieler Schülerinnen und Schüler zum geringen Praxisbezug des Unterrichts oder der Arbeitgeber wie "zu wenig anwendungsbereites Wissen" oder "zu lange Einarbeitungszeit" sind bekannt. Sie verdeutlichen, dass der bisherige Berufsschulunterricht den Erwerb beruflicher Handlungsfähigkeit nicht hinreichend unterstützte. Unterrichtsfächer führten oft ein inhaltliches Eigenleben mit Tendenz zur Stofffülle. Es fehlte zudem vielfach die Abstimmung mit der Betriebspraxis. Die behauptete oder tatsächliche Praxis-Ferne des Unterrichts und die Kritik der Wirtschaft führten letztlich auch zu einer geringeren Motivation der Schülerinnen und Schüler.

Zur Veranschaulichung des Sachverhaltes wird auf die folgende Übersicht verwiesen:

Fachsystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern	Handlungssystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe
<p>Technologie mit Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitungsmechanismus mit Hilfe von Ladungsträgern beschreiben - Wirkungen des elektrischen Stromes aufzählen - Grundgrößen des elektrischen Stromes - Gefahren des elektrischen Stromes - Eigenschaften von Konstruktionswerkstoffen - Eigenschaften von Isolierstoffen - Aufbau von Leitungen - Widerstandsschaltungen <p>Schaltungstechnik und Funktionsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen zur Darstellung technischer Zeichnungen - Zusammenbauzeichnungen auswerten - Schaltungsunterlagen erfassen - Schaltungen entwerfen <p>Technische Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenzen und Wurzeln - mit physikalischen Größen rechnen - Eigenschaften von Funktionen nennen - mit Grundgrößen rechnen - energetische Beziehungen anwenden <p>Technologiepraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hilfe bei elektrischen Unfällen - Messgeräte auswählen - Messungen an Spannungsquellen durchführen 	<div style="text-align: center; border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 20px;"> Planung der Arbeitsaufgabe </div> <ul style="list-style-type: none"> - Planen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen - rechnergestützt Pläne erstellen - Komponenten bemessen und unter ökonomischen und ökologischen Aspekten auswählen - Informationen, auch in englischer Sprache, auswerten - Errichtungsabläufe planen - Arbeitsmittel auswählen, Arbeitsablauf koordinieren - Errichtungskosten ermitteln, Angebot erstellen und erläutern <div style="text-align: center; border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 20px;"> Durchführung der Arbeitsaufgabe </div> <ul style="list-style-type: none"> - Anlage errichten - Sicherheitsregeln und Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten an und in elektrischen Anlagen einhalten - Gefahren des elektrischen Stromes erkennen - Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen berücksichtigen - Anlagen in Betrieb nehmen <div style="text-align: center; border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 20px;"> Auswertung der Arbeitsaufgabe </div> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation bewerten - Rechnung erstellen <div style="text-align: center; border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 20px;"> Elektrische Installationen planen und ausführen </div>

Die Herausforderung

Die Umsetzung des Lernfeldkonzepts erfordert von den beteiligten Lehrkräften kreatives Engagement, den Berufsschulunterricht unter Berücksichtigung der personellen und sächlichen Rahmenbedingungen im Sinne einer neuen Lernkultur neu zu gestalten. Insbesondere ist eine didaktisch-methodische Neuorientierung erforderlich. Das Prinzip der Handlungsorientierung, das bisher von den Lehrkräften in freier pädagogischer Verantwortung zu bearbeiten war, hat mit Hilfe der neuen KMK-Rahmenlehrpläne eine verbindliche Grundlage erhalten.

Insgesamt soll über das Lernfeldkonzept im derzeit bestehenden Rechtsrahmen die Erfüllung des Bildungsauftrages langfristig gesichert und ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Berufsschule geleistet werden. Darin liegt der innovative Gehalt dieses Konzepts und zugleich die Chancen für die Berufsschule.

Schulleitungen und Lehrkräfte sind aufgefordert, ihren erweiterten didaktisch-methodischen Gestaltungsspielraum in diesem Sinne zu nutzen.

Die didaktische Neustrukturierung des Berufsschulunterrichts stellt zudem veränderte Anforderungen an die Schulorganisation und bedingt grundsätzliche Veränderungen im persönlichen Arbeitsverhalten von Lehrkräften. Insbesondere folgende Bereiche sind relevant:

Lernfeldarbeit ist Teamarbeit

Die gemeinsame Ausarbeitung schulnaher Curricula aufgrund der neuen lernfeldstrukturierten Lehrpläne kann sinnvoll nur in einem Lehrerteam erfolgen. Teamentwicklung wird deshalb zu einer wichtigen Aufgabe schulinterner Organisationsentwicklung.

Lernfeldarbeit fördert die schulische Profilbildung

Die neuen KMK-Rahmenlehrpläne beschreiben die Ziele und Inhalte zu den jeweiligen Lernfeldern bewusst offen. Diese Offenheit schafft Interpretationsfreiräume, erfordert aber auch eine Auslegung und Konkretisierung der Lehrpläne durch die Lehrer im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Schule und die Anforderungen der im Einzugsbereich der Schule "gelebten" Berufspraxis.

Lernfeldarbeit erfordert prozessbezogene Leistungsbewertungen

Für einen handlungsorientierten Unterricht, in dem Geschäfts- und Arbeitsprozesse die Schülerarbeit leiten, ist die bloße Feststellung des Wissensstandes (z. B. in Form einer Leistungskontrolle) für eine angemessene Leistungsbewertung nicht ausreichend. Hinsichtlich der angestrebten Kompetenzen ist es sinnvoll, die Planung, Durchführung, Prüfung und Präsentation der Lösung einer Arbeitsaufgabe, d. h. den Weg hin zum Ergebnis, in die Bewertung einzubeziehen. Entsprechende Fortbildungsangebote müssen gefordert und genutzt werden.

Lernfeldarbeit erfordert Lernortkooperation

Eine Lernortkooperation, bei der einerseits den Lehrern ermöglicht wird, die regionale Berufspraxis kennen zu lernen und bei der andererseits die Abfolge der Lernaufgaben und Lehr-/Lernarrangements im Unterricht mit den betrieblichen Partnern abgestimmt werden kann, ist notwendig.

Schulorganisation

Überlegungen und Vorschläge zur Schulorganisation

Die Einführung von lernfeldstrukturierten Lehrplänen wird von Schulleitern und Lehrkräften der berufsbildenden Schulen oft schon im Vorfeld kritisch bewertet, da die konkreten schulpraktischen Auswirkungen vielfach noch nicht überschaubar sind. Insbesondere den Schulleitungen kommt jedoch für den Erfolg bei der Einführung des Lernfeldkonzepts eine Schlüsselrolle zu. Auf einige bedeutsame schulorganisatorische Aspekte soll an dieser Stelle hingewiesen werden:

Aufgaben der Schulleitung

Kollegen vorbereiten

- Der neue KMK-Rahmenlehrplan und die Ausbildungsordnung werden allen im Bildungsgang eingesetzten Lehrern vorgestellt. Dazu benötigt jeder Kollege ein eigenes Exemplar.
- Die im sächsischen Arbeitsmaterial für die Berufsschule enthaltene Kurzcharakteristik des Bildungsganges und die Studententafel sind ebenfalls zu erläutern. Die Kollegen werden in die Möglichkeiten zur Umsetzung der Studententafel eingewiesen.
- Die veränderte Unterrichtsorganisation erfordert eine neue Qualität der Zusammenarbeit und Motivation der Kollegen. Diese neuen Aufgaben und Anforderungen müssen vorgestellt und erklärt werden. Ggf. müssen auch Vorbehalte abgebaut werden.
- An einem Beispiel wird der Aufbau eines Lernfeldes exemplarisch dargestellt. Der Umgang mit der Zielformulierung und den Inhalten bei der weiteren Unterrichtsplanung ist dabei zu erörtern. Für die einzelnen Lernfelder sind Lernsituationen zu entwickeln.

Rahmenbedingungen schaffen

- Die Bildung von Lehrerteams ist zu fördern. Es wird zunächst festgelegt, welches Lehrerteam für die Umsetzung des KMK-Rahmenlehrplanes im Bildungsgang verantwortlich ist. Dazu werden konkrete Ziele und Verantwortlichkeiten vereinbart. Die Lehrerteams sind bei der Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne zu beraten und zu unterstützen.
- Bei der Bereitstellung von schulbezogenen Anrechnungsstunden können die mit der Umsetzung der neuen Lehrpläne befassten Lehrerteams, besonders in der Einführungsphase des Lernfeldkonzeptes, verstärkt berücksichtigt werden. Genauso könnten innovative didaktisch-methodische Ansätze, die oft auch einen höheren Vor- und Nachbereitungsaufwand erfordern, honoriert werden. Dies erfordert ggf. eine Prioritätenliste bei der Vergabe von Anrechnungsstunden und Veränderungen von Schuljahr zu Schuljahr.
- Für die Schaffung idealer Unterrichtsbedingungen für den handlungsorientierten Unterricht ist die Ausstattung integrierter Fachunterrichtsräume anzustreben.

Lehrereinsatz planen

- Unterricht in Lernfeldern ist fachtheoretischer Unterricht. Der anforderungsgerechte Einsatz entsprechend ausgebildeter Lehrer ist daher auch weiterhin zu gewährleisten.
- Die Wochenstundenplanung muss handlungsorientierten Unterricht ermöglichen. Es wird empfohlen, die Verantwortung für die Detailabstimmung zwischen den Kollegen in die Lehrerteams zu delegieren und die Einhaltung des Regelstundenmaßes verstärkt zu kontrollieren. Ein an der Einzelstunde (45 Minuten) ausgerichteter und von der Schulleitung zentral vorgegebener Stundenplan mit namentlicher Zuweisung des jeweils verantwortlichen Lehrers sollte nicht mehr festgelegt werden.

Leistungsbewertung sichern

- Alle Lehrer verfügen über eindeutige Vorgaben zur Leistungsbewertung sowie für die Gestaltung der schulischen Unterlagen.
- Die Teilnahme der Lehrer an Fortbildungen zu einer am Lernprozess orientierten Leistungsbewertung im handlungsorientierten Unterricht ist zu fordern und zu fördern.

Erfahrungsaustausch organisieren

- Der gegenseitige Erfahrungsaustausch zwischen den Lehrern ermöglicht effektives Arbeiten und Lösen von Problemen. Die Aufgeschlossenheit der Kollegen für Unterrichtsbesuche und Diskussionen zu didaktischen und methodischen Fragen muss gefördert werden. Unterrichtsbesuche durch die Schulleitung sollten über größere Unterrichtsabschnitte erfolgen und in der Einführungsphase des neuen Lehrplanes intensiviert werden.
- Der schulinterne Austausch mit anderen Bereichen, die ebenfalls nach lernfeldstrukturierten Lehrplänen unterrichten, soll intensiviert werden, um Erfahrungen der anderen Kollegen zu nutzen.
- Es sollte weiterhin ermittelt werden, welche Schulen, die bereits Erfahrung mit der Umsetzung von lernfeldstrukturierten Lehrplänen haben oder sich ebenfalls mit der Umsetzung beschäftigen, ggf. zum Austausch bereit sind.

Anforderungen an die Zusammenarbeit zwischen den Lehrern

Lehrerteams bilden

- Bei der Teambildung sind u. a. folgende Fragen zu klären:
 - Was ist ein Team?
 - Wie entwickelt man Teamfähigkeit?
 - Welche Möglichkeiten der Teambildung existieren?
 - Wer gehört zum Team?
 - Wie werden Verantwortlichkeiten im Team geregelt?
 - Welche Schwierigkeiten sind bei der Teamarbeit zu überwinden?
- Es muss Klarheit darüber bestehen, was das Team innerhalb der Schulorganisation und bei der Umsetzung der KMK-Rahmenlehrpläne bewirken soll und wie weit der Verantwortungsbereich eines Teams reicht. Dazu ist erforderlich, dass ein Teamleiter bestimmt wird und die weitere Aufgabenverteilung und Koordinierung sinnvoll organisiert werden. Auf die professionelle Gestaltung von Informationsflüssen zwischen den Kollegen ist zu achten.
- Die Spezialisierung der einzelnen Lehrer sollte nicht dominant sein, die gegenseitige Ersetzbarkeit innerhalb des Teams ist anzustreben.

Unterrichtstätigkeit koordinieren

- Die Umsetzung der Ziele und Inhalte der Lernfelder basiert grundsätzlich auf dem kooperativen Zusammenwirken aller beteiligten Lehrer bei der fachlichen und didaktisch-methodischen Abstimmung.
- Wesentliche Aufgabe des Teams ist die Formulierung und Ausgestaltung von Lernsituationen. Diese Konkretisierung der Lernfelder erlaubt den flexiblen Lehrereinsatz auch innerhalb eines Lernfeldes.
- In den Stoffverteilungsplänen sind der zeitliche Ablauf und die Zuordnung der Ziele und Inhalte zu koordinieren. Es ist abzustimmen, in welcher Weise die Lernsituationen aufeinander aufbauen, welche Kompetenzen (Fach-, Personal-, Sozialkompetenz) besonders entwickelt werden sollen.
- Die didaktische Konzeption der einzelnen Lernsituation soll selbstständiges Lernen fördern und möglichst immer eine vollständige Handlung im Sinne von "Planen, Durchführen und Auswerten" abbilden.
- Anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht ist immer integrierter Bestandteil des lernfeldstrukturierten fachtheoretischen Unterrichts. Die in den Lernfeldern exemplarisch dargestellten beruflichen Handlungsabläufe werden entsprechend dem aktuellen Stand der Technik mit geeigneten Unterrichtsmethoden nachvollzogen. Der anwendungsbezogene gerätegestützte Unterricht führt somit schulorganisatorisch und unterrichtsplanerisch kein Eigenleben und trägt auch nicht nur theorieergänzenden, -wiederholenden oder -begräftigenden Charakter.
- Der integrative Einsatz des Computers im Unterricht ist zu sichern. Daher muss grundsätzlich jedem Lehrer die Nutzung von Computern in den entsprechenden Lernfeldern möglich sein. Dafür ist die Unterstützung durch den für die pädagogische Systembetreuung zuständigen Lehrer notwendig.

Leistungsbewertung abstimmen

- Ungeachtet der mit dem Lernfeldkonzept möglichen Vielfalt von Leistungsnachweisen, die im Unterricht zu erbringen und zu bewerten sind, gilt weiterhin der Grundsatz der individuellen Leistungsbewertung.
- Die inhaltliche Abstimmung der schulischen Leistungsanforderungen zu den Prüfungen vor den zuständigen Stellen ist ein weiteres wichtiges Kriterium für die Tragfähigkeit der lernfeldstrukturierten Lehrpläne. In der Berufsschule sollen auch künftige Prüfungssituationen simuliert werden, damit die Schülerinnen und Schüler ein kritisches Selbstbild über die eigene Leistungsfähigkeit entwickeln.
- Zu klären sind weiterhin eine Anzahl von Einzelfragen, z. B. wie Kompetenzen in die Bewertung einbezogen werden können, die Wichtung von einzelnen Noten oder die Möglichkeit für die Schülerinnen und Schüler, Versäumtes nachzuholen, um eine Abschlussnote für das jeweilige Lernfeld zu erreichen.

Raumplanung beeinflussen

- Anhand der Lernfeldstruktur ist die Planung und Nutzung der vorhandenen Unterrichtsräume sorgfältig zu prüfen. Ein häufiger Raumwechsel durch die einzelne Klasse sollte vermieden werden. Die Zuweisung von festen Unterrichtsräumen schafft Voraussetzungen für die Gestaltung von Lernumgebungen, die den handlungsorientierten Unterricht fördern (z. B. Sitzordnung, Unterrichtsmittel, Präsentationsflächen).
- Um die Computernutzung für den Unterricht zu ermöglichen kann für eine Klasse eine parallele Raumbelastung erforderlich werden, sofern keine integrierten Fachunterrichtsräume zur Verfügung stehen.
- Die Nutzung der schulischen Werkstätten für den anwendungsorientierten gerätegestützten Unterricht muss unterrichtsplanerisch auf die jeweilige Lernsituation abgestimmt sein.

Unterrichtsbesuche organisieren

- Gegenseitige Unterrichtsbesuche dienen als Fortbildung und zur Koordinierung der Lehrkräfte untereinander.
- Freiräume für gegenseitige Unterrichtsbesuche müssen geplant und genutzt werden.
- Im Kollegium sollte eine offene Gesprächskultur zu inhaltlichen und didaktisch-methodischen Fragen entwickelt werden. Regelmäßige Gespräche zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts sollten daher zur Gewohnheit werden.

Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung

Unterrichtsplanung

Ziele der Unterrichtsplanung sind die gedankliche Vorwegnahme und die planerische Gestaltung von geeigneten Lernsituationen durch die verantwortlichen Lehrer auf der Grundlage der Vorgaben in den Zielformulierungen und Inhalten eines Lernfeldes. Lernsituationen konkretisieren Lernfelder. Diese Konkretion erfolgt durch die didaktische Reflexion der beruflichen Handlungssituationen und unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen und des Erfahrungshorizonts der Schülerinnen und Schüler nach den üblichen Grundsätzen der Unterrichtsplanung.

Nach BADER erfordert das Ausgestalten und Formulieren von Lernsituationen u. a. die Beantwortung der folgenden didaktischen Leitfragen:

1. Durch welche Lernsituationen kann ein bestimmtes Lernfeld konkretisiert werden?
2. Welche Kompetenzen (in den Dimensionen von Fach-, Personal- und Sozialkompetenz)¹ sollen in einzelnen Lernsituationen besonders entwickelt werden?
3. Anhand welcher Inhaltsbereiche (fachwissenschaftliche Aussagen/Gesetzmäßigkeiten, Praxiserfahrungen/Werkstattregeln usw.) können diese Kompetenzen entwickelt werden?
4. Auf welchen komplexeren Arbeitsprozess und auf welche Teilprozesse bezieht sich das Arrangement von Lernsituationen? In welcher Weise sind die Lernsituationen innerhalb des Lernfeldes aufeinander bezogen?
5. Welche technick- oder berufsspezifischen Methoden kommen in den Lernsituationen zum Tragen?
6. Welche Ebene der theoretischen Fundierung ist unter Berücksichtigung der Voraussetzungen der Lernenden in den einzelnen Lernsituationen erreichbar?
7. Welches Wissen und welche Kompetenzen können als grundlegend, welche als exemplarisch gelten (grundlegende und exemplarische Bedeutung)?

Bei den unter Nr. 6 genannten "Ebenen der theoretischen Fundierung" sind zu unterscheiden:

Alltagserfahrung

Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen pragmatische Problemlösungen im Sinne von "Versuch und Irrtum". Ergebnisse werden überwiegend umgangssprachlich beschrieben. Die Überprüfung erfolgt anhand der wahrgenommenen Realität.

Werkstatterfahrung

Aus der unmittelbaren Praxiserfahrung der Schülerinnen und Schüler werden Regeln abgeleitet. Ansätze fachsprachlicher Kommunikation sind vorhanden (Werkstattsprache). Bei der Erörterung von Rahmenbedingungen steht das Erfahrungswissen noch im Vordergrund.

¹ bei Bader: Fach-, Human-, Sozialkompetenz

Modellbildung

Aus Einzellösungen werden verallgemeinerbare Lösungsstrategien entwickelt. Die Fachsprache des Berufes und die erforderlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen werden beherrscht. Äußere Einflussfaktoren werden einbezogen, auch wenn sie sich nicht aus der unmittelbaren Anschauung ergeben.

Theoriebildung

Problemstellungen werden ohne unmittelbare praktische Anschauung erfasst. Aus der Vielfalt möglicher Lösungen werden unter Verwendung begrifflicher Modellierungen (Norm- und Formalsprache) systematisch geeignete Varianten erarbeitet, begründet und auf ihre Übertragbarkeit überprüft. Die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen werden umfassend berücksichtigt.

Unterrichtsdurchführung

Unterricht in Lernfeldern ist durch methodische Vielfalt gekennzeichnet. Im Mittelpunkt stehen methodische Arrangements, die das eigenverantwortliche Arbeiten der Schülerinnen und Schüler einfordern und unterstützen. Daher kommt es bereits in der Planungsphase darauf an, mögliche Alternativen zum darbietenden Unterricht zu finden, der durch überwiegende Lehreraktivitäten und eine deutlich rezeptive Haltung der Schülerinnen und Schüler gekennzeichnet ist (z. B. Frontalunterricht).

Alleinarbeit, Partnerarbeit und Formen der Gruppenarbeit kennzeichnen den methodischen Gang des Unterrichts in Lernfeldern. Er umfasst auch längere Phasen ohne Lehrer-Schüler-Interaktion. Der Lehrer ist Leiter, Berater und Helfer beim Lernen. Lehrer-Schüler-Interaktionen finden daher oft in Einzel- oder Gruppengesprächen statt. Schüler-Schüler-Interaktionen sind gewollt und dementsprechend häufig (konstruktive Unruhe). Den Schülerinnen und Schülern stehen Lern- und Arbeitsmaterialien bedarfsgerecht zur Verfügung.

Die veränderte Unterrichtsdurchführung bedingt eine entsprechende Gestaltung und Ausstattung der Unterrichtsräume und stellt erhöhte Anforderungen an die methodischen Fähigkeiten der Lehrer. Es ist daher zu empfehlen, den Schwerpunkt von Fortbildungsaktivitäten in der Einführungsphase der lernfeldstrukturierten Lehrpläne auf didaktisch-methodische Angebote zu legen.

Der handlungsorientierte Unterricht erfordert bei der Planung, während des Unterrichtes und bei der Nachbereitung besondere Aufmerksamkeit des Lehrers auf folgende Schüleraktivitäten:

- Ist die Arbeitsweise konzentriert? Wie ist die Lernatmosphäre?
- Wie gehen die Schülerinnen und Schüler mit Störungen um?
- Wie ist der Umgang mit den zur Verfügung gestellten Materialien, Lern- und Arbeitsmitteln?
- Wie ist der Entwicklungsstand der Arbeitstechniken?
- Wie werden Informationen beschafft?
- Wie werden Arbeitsergebnisse gesichert und dargestellt?
- Unterstützen stärkere Schülerinnen und Schüler die schwächeren? Wird sich gegenseitig zugehört?
- Wie verhält es sich mit Kritikfähigkeit und Kritikakzeptanz?

Wichtiger Bestandteil des handlungsorientierten Unterrichts sind geeignete Methoden zur Förderung beruflicher Handlungskompetenz in ihren Dimensionen Fach-, Personal- und Sozialkompetenz. Solche Methoden sollten einander sinnvoll abwechseln und allen Schülerinnen und Schülern die aktive Teilnahme am Unterricht ermöglichen.

Eine Auswahl aus der Vielfalt der Organisations- und Vollzugsformen des Unterrichts ist nachfolgend aufgeführt:

Brainstorming	Brainstorming ist ein Verfahren zur Förderung neuer Ideen. Spontane Einfälle zu einem Thema werden von den Schülerinnen und Schülern geäußert und von einem Moderator protokolliert, aber nicht bewertet (Tafel, Folie, Flip-Chart). Das Verfahren eignet sich als motivierender Einstieg in ein Thema, da das Vorwissen durch assoziatives Denken aktiviert wird.
Metaplantchnik/ Kartenabfrage	Bei der Metaplantchnik halten die Schülerinnen und Schüler zunächst auf Karten ihre Ideen zu einem Thema fest. Anschließend werden die Karten veröffentlicht (Tafel, Pinwand) und zu Themenbereichen sortiert. Diskussion zur Klärung ist erlaubt. Metaplantchnik eignet sich immer dann, wenn die gesamte Schülergruppe aktiv am Entscheidungsprozess beteiligt werden soll.
Mind-Mapping	In einer Mind-Map werden Begriffe zueinander in Beziehung gebracht und in einer gedanklichen Landkarte visualisiert. Der Vorteil einer Mind-Map ist das visualisierte Zuordnen von Informationen. Neue Gesichtspunkte lassen sich leichter einfügen als bei einer linearen Strukturierung. Übrige, nicht brauchbare Gedanken können leichter erkannt werden. Mind-Maps eignen sich sowohl für die Einzel- als auch für die Gruppenarbeit.
Gruppenarbeit	Unter Gruppenarbeit wird eine Unterrichtsform verstanden, bei der die Klasse zeitweise in Kleingruppen aufgeteilt wird. Die Lernaufgaben werden von diesen Arbeitsgruppen ohne die Hilfe des Lehrers gelöst. Die Ergebnisse werden im Anschluss an die Arbeitsphase im Klassenverband besprochen und für alle zugänglich gemacht.
Leittextmethode	Die Schülerinnen und Schüler sollen mit Hilfe von Leitfragen zum selbstständigen Erarbeiten einer Aufgabe und damit zur beruflichen Handlungsfähigkeit gebracht werden. Außerdem soll den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen in einer Gruppe Rechnung getragen werden.
Fallstudie	Sie soll Schülerinnen und Schülern Einsichten in Entscheidungsprozesse vermitteln und sie zur selbstständigen Entscheidungsfindung anregen. Sie fördert die Fähigkeit, Alternativen zu diskutieren und die Versprachlichung von Denkprozessen zu üben. Der "Fall" soll der Wirklichkeit entsprechen, Konflikt- und Problemsituationen enthalten und unterschiedliche Lösungen zulassen.

Leistungsbewertung bei lernfeldstrukturierten Lehrplänen

Die Lernfelder entsprechend der Vorgabe im KMK-Rahmenlehrplan sind als Handlungsbereiche ausgewiesen. Da eine direkte Übernahme der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes in die Stundentafel erfolgt, ist es erforderlich, die in der Schulordnung Berufsschule (BSO) getroffenen Regelungen zur Leistungsbewertung und Notenfestsetzung zu erläutern.

Handlungsbereiche in Form von Lernfeldern sind im Sinne von § 34 Absatz 1 BSO wie Fächer zu behandeln. Handlungsbereiche werden auch hinsichtlich der Ausweisung auf den Zeugnissen wie Fächer geführt.

Gemäß § 21 Absatz 2 BSO sind von jeder Schülerin und jedem Schüler im Schulhalbjahr pro Fach i. d. R. drei Leistungsnachweise zu erheben, im letzten Schulhalbjahr i. d. R. zwei Leistungsnachweise. Für die neu geordneten Elektroberufe gilt, dass die Endnote der Handlungsbereiche der Klassenstufe 4 aus mindestens je drei Einzelnoten gebildet werden sollte.

Klassenstufen 1, 2 und 3

Nach Abschluss der Klassenstufen 1, 2 und 3 erhalten die Schülerinnen und Schüler jeweils ein Jahreszeugnis. Das Jahreszeugnis enthält die aus den erbrachten Leistungsnachweisen ermittelten Noten für die Handlungsbereiche des entsprechenden Ausbildungsjahres. Diese Jahresnoten sind zugleich Abschlussnoten. Sie werden am Ende der Ausbildung in das Abschluss- oder Abgangszeugnis der Berufsschule übernommen.

Klassenstufe 4/Abschluss der Berufsschule

Gemäß § 34 Absatz 1 BSO wird in jedem Fach die Abschlussnote aus allen in der schulischen Ausbildung erbrachten Leistungsnachweisen ermittelt. Entsprechend erfolgt die Regelung für Lernfelder, die als Handlungsbereiche in die sächsische Stundentafel übernommen wurden. Bestandteil des Abschluss- oder Abgangszeugnisses der Berufsschule sind somit

- die Noten der Jahreszeugnisse für die Klassenstufen 1, 2 und 3 sowie
- die Abschlussnoten für die Handlungsbereiche, die in der Klassenstufe 4 am Ende des 7. Schulhalbjahres vergeben werden.

Berufsspezifische Hinweise

Die nachfolgende Planungsvariante soll Anregung und Unterstützung bei der Planung im Schulalltag sein.

Die Lernfelder werden nacheinander unterrichtet. Dabei wird die chronologische Reihenfolge der Wissensaneignung beachtet. Die Übersichtlichkeit für Schülerinnen und Schüler ist gewährleistet. Für ein Lernfeld ergibt sich i. d. R. ein Zeitraum von 3,5 Wochen. Es ergeben sich in der Summe 320 Unterrichtsstunden.

Grobplanung für Klassenstufe 1

Handlungsbereich		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1.-4.	4.-7.	7.-10.	10.-13.	
LF 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80	24	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- orientierter geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80	-	24	-	-	
LF 3	Steuerungen analysieren und anpassen	80	-	-	24	-	
LF 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80	-	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 2

Handlungsbereich		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1.-3.	4.-7.	7.-10.	10.-13.	
LF 5	Energieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen	60	21	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- orientierter geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 6	Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren	80	-	21	-	-	
LF 7	Informationstechnische Systeme analysieren und anpassen	60	-	-	21	-	
LF 8	Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren	80	-	-	-	21	
	Fachenglisch	40	3				

Grobplanung für Klassenstufe 3

Handlungsbereich		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht			
			1. - 4.	4. - 8.	9. - 13.	
LF 9	Software industrieller Systeme entwickeln und an- passen	80	21	-	-	davon 25 % an- wendungs- orientierter geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 10	Hard- und Softwarekompo- nenten integrieren und im System testen	100	-	21	-	
LF 11	Vernetzte industrielle Systeme optimieren und Fehler analysieren	100	-	-	21	
	Fachenglisch	40	3			

Grobplanung für Klassenstufe 4

Handlungsbereich		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1. - 4.	5. - 7.	
LF 12	Prüfsysteme entwickeln und optimieren	80	21	-	davon 25 % an- wendungs- orientierter geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 13	Industrielle Systeme in Betrieb nehmen und übergeben	60	-	21	
	Fachenglisch	20	3		

Berufsbezogene Beispiele

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80 Ustd.
Lernsituationen	1.1 Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule	30 Ustd.
	1.2 Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen	30 Ustd.
	1.3 Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente	20 Ustd.
Lernsituation 1.1	Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule	30 Ustd.

Auftrag
 Die Schülerinnen und Schüler erfassen in einem Schulrundgang alle erkennbaren elektrotechnischen Betriebsmittel. Sie bestimmen in einer technischen Dokumentation Funktion und Betriebsverhalten berufstypischer Baugruppen und Bauelemente eines ausgewählten, elektrotechnischen Systems der Schule. Sie analysieren dazu diesen ausgewählten Anlagenteil hinsichtlich der Systemstrukturen, der Wirkungszusammenhänge und des Betriebsverhaltens der Elemente.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Planen	Erstellen eines Arbeitsplanes zur Analyse eines ausgewählten, berufstypischen Systems - Lösungskonzepte der Arbeitsaufgabe beraten - Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen - Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit - selbstorganisiert und entdeckend lernen - Kennen lernen neuer Lern- und Arbeitsformen - Festlegen der Strukturierungstechniken - Erschließen von Informationsquellen - Lesen technischer Unterlagen - Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibungen, normgerechte Darstellungen, deutsche und englische Fachbegriffe)	8	Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit Brainstorming und schriftliche Fixierung Texte, Bilder, Grafiken, Schaltzeichen, Tabellen, Mind-Mapping

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.2	Durchführen	<p>Analyse der Anlage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme von Schalt- und Installationskizzen der Anlage - Besichtigung von Anbauorten der Betriebsmittel - Bestimmung der einzelnen Betriebsmittel - Ermittlung von Wirkungszusammenhängen der Anlage - Analyse der Systemebenen: Anlage, Gerät, Baugruppe, Bauelement <p>Ableiten berufstypischer Tätigkeiten, Dienstleistungen und Produkte</p> <p>Analyse des ausgewählten Anlagenteils</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erkennen von Grundsaltungen - Bestimmung der elektrotechnischen Grundgrößen und Gesetzmäßigkeiten - Verhalten und Kennwerte der Bauelemente und Funktionseinheiten <p>Informationsbeschaffung über normgerechte Schaltzeichen und Funktionsbeschreibungen der vorgefundenen Bauelemente und Betriebsmittel, auch in englischsprachigen Unterlagen</p> <p>Entwicklung von Übersichtsschaltplan, Blockschaltbild, Stromlaufplan des Anlagenteils</p> <p>Erstellen einer Anlagendokumentation mit Plänen und Funktionsbeschreibung</p>	20	<p>Erkennen von Tätigkeiten bzw. Arbeitsanforderungen des eigenen Berufes</p> <p>Beachtung der Vorschriften zur "Elektrofachkraft"</p> <p>Fachbücher, Tabellenbücher, Herstellerkataloge, Internet</p> <p>CAD-gestützt</p> <p>computergestützt mit Standardsoftware</p>
1.1.3	Auswerten	<p>Schlussfolgerungen für die Beruflichkeit</p> <p>Zuordnung der elektrotechnischen Berufe zur Herstellung der einzelnen Baugruppen, Betriebsmittel bzw. zu Herstellungsprozessen der Anlage</p> <p>Ableiten der Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten sowie exemplarischen Arbeitsanforderungen der vertretenen Berufe</p>	2	Diskussionsformen

Lernsituation 1.2

Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen

30 Ustd.

Auftrag

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln bei mehreren Lampenschaltungen an unterschiedlichen Energiequellen messtechnisch und rechnerisch elektrische Größen und Gesetzmäßigkeiten und wenden ihre erworbenen Kenntnisse zur Fehleranalyse und Fehlerbehebung an. Sie lernen Gefahren des elektrischen Stromes kennen und halten Sicherheitsregeln ein.

Weitere Lernträger: Wohnraumbeleuchtungen, Diskolichterketten, Treppenhaushlicht, Reklamebeleuchtung, Verkehrsleiteinrichtung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.1	Planen	Festlegung der Arbeitsschritte für die Analyse der unterschiedlichen Lampenschaltungen Informationsbeschaffung über Betriebsmittel, wie z. B. Stromkreise, Leitungen, Schalter, Steckverbinder, Verbraucher Festlegen der Messgrößen (Gleich- oder Wechselstrom, Gleich- oder Wechselspannung, Frequenz, Periodendauer, Effektivwerte, Potential, Widerstand, Leistung, Arbeit) Auswahl der Messgeräte und Messverfahren Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Texte, Bilder, Tabellen)	6	Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.2	Durchführen	Analyse des Betriebsverhaltens der Lampenschaltungen <ul style="list-style-type: none"> - Schaltungsaufnahme, Aufnahme von Messwerten - Protokollierung und zeichnerische Darstellung der Messwerte - Bewertung der Messergebnisse - Ableitung elektrotechnischer Gesetzmäßigkeiten - Ermitteln des Verhaltens von Stromquellen bei Leerlauf, Belastung, Kurzschluss - Erkennen der Leistungserweiterung durch Zusammenschalten mehrerer Stromquellen - Erstellen einer Dokumentation - Funktionsprüfung und Fehlersuche in Lampenschaltungen - Ermittlung von Fehlerarten - Entwickeln von Fehlersuchstrategien - Durchführen der Fehlersuche - Erstellen eines Prüfprotokolls Erkennen von Gefahren des elektrischen Stromes (Stromwirkungen, Fehlerarten, Fehlerstromkreis, Unfallschutz und Sicherheitsregeln, erste Hilfe bei elektrischen Unfällen)	22	Grundstromkreis, erweiterte Stromkreise Messtechnik gerätegestützter Unterricht Einteilung in Arbeitsgruppen mit "Stationswechsel" Verbraucher mit gleichen und unterschiedlichen Leistungen Fehlersimulation Teamarbeit Beachtung der Vorschriften zur "Elektrofachkraft" Sicherheitsregeln nach DIN VDE
1.2.3	Auswerten	Bewerten der Arbeitsergebnisse Optimierung der Arbeitsorganisation im Team	2	

Lernsituation 1.3

Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente

20 Ustd.

Auftrag

Für die Auffüllung des Materiallagers einer Elektrowerkstatt sind Nachbestellungen zu realisieren und ein Ordnungs- und Lagerungsprinzip zu entwickeln. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dazu eine Liste exemplarischer Bauelemente und Baugruppen, die nach Fachzeichnungen bzw. fachspezifischen Abkürzungen erstellt wurde. Nach einer simulierten Lieferung sind Verhalten und Kennwerte zu testen.

Weitere Lernträger: Widerstandsbauelemente, Kondensatoren, Spulen, überschaubare Baugruppen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.3.1	Planen	<p>Analysieren der Anforderungen des Auftrages</p> <p>Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung auswählen</p> <p>Bestellformulare beschaffen und auswählen</p> <p>Messverfahren bestimmen</p> <p>Prüfprotokolle entwerfen</p> <p>Arbeitsablauf absprechen</p>	4	selbstständiges und selbstorganisiertes Lernen im Team
1.3.2	Durchführen	<p>Fachspezifische Abkürzungen (z. B. CIP C-KS 470R 16 mm Ø 6 L25) und Bezeichnungen, auch in englischer Sprache, entschlüsseln</p> <p>Austauschtypen bestimmen</p> <p>Kostenanalyse, Kostenvergleich, Qualitätsauswahl</p> <p>Bestellformulare ausfüllen</p> <p>Wareneingangskontrolle als Bestandteil des Qualitätsmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Prüfschaltungen und Funktionserprobung - Anfertigung von selbsterstellten Prüfprotokollen <p>Logistik eines kleinen Materiallagers realisieren</p>	14	<p>Herstellerkataloge, Internet</p> <p>simulierte Lieferung</p> <p>gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit</p> <p>Beachtung der Vorschriften zur "Elektrofachkraft" Sicherheitsregeln</p>
1.3.3	Auswerten	<p>Bewerten der Arbeitsergebnisse</p> <p>Optimierung der Arbeitsorganisation im Team</p>	2	

- Lernfeld 2** **Elektrische Installationen planen und ausführen** **80 Ustd.**
- Lernsituationen**
- 2.1 Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung **14 Ustd.**
 - 2.2 Schaltpläne erstellen **24 Ustd.**
 - 2.3 Komponenten auswählen und bemessen **26 Ustd.**
 - 2.4 Anlage errichten und übergeben **16 Ustd.**
- Lernsituation 2.1** **Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung** **14 Ustd.**

Auftrag Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.
Für einen ausgewählten Wohnraum ist nach Kundenwunsch die Durchführung einer Elektroinstallation zu planen und ein Angebot zu erstellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Planen	Analyse des Kundenauftrages Einordnung des Kundenauftrages in die betriebliche Struktur Festlegen des Arbeitsablaufes und organisieren arbeitsteiliger Prozesse <ul style="list-style-type: none"> - Lösungsprinzipien für Arbeitsabläufe suchen - Lösungskonzepte beraten - Lösungsschritte im Team festlegen Erstellen eines Algorithmus zur Bearbeitung eines Kundenauftrages	6	Bestandteile des Geschäftsprozesses Schritte der Auftragsbearbeitung <ul style="list-style-type: none"> - Mind-Mapping - Brainstorming
2.1.2	Durchführen	Präzisierung des Kundenauftrages durch Kundengespräch Erstellen einer Kalkulation und eines Angebots <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen von mehreren Kalkulationen - Lösungsvarianten und Kosten vergleichen Lösungsvariante auswählen und Angebot erstellen	6	Gesprächsführung, Erfassung von Kundenwünschen Benutzung von Kalkulationshilfe und Kalkulationsschema Gestaltung von Geschäftsbriefen Nutzung von branchenspezifischer Software
2.1.3	Auswerten	Bewerten der Lösungskonzepte Optimieren der Arbeitsorganisation im Team	2	Bewertungskriterien für Lösungskonzepte

24 Ustd.

Lernsituation 2.2 Schaltpläne erstellen

Auftrag Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.
Für ausgewählte Wohnräume sind die Schaltungsunterlagen zu erstellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.1	Planen	<p>Analysieren der Schaltpläne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erkennen der funktionalen Zusammenhänge - normgerechte Darstellung - Unterscheidung und Auswahl nach Anforderung - Installationsplan <ul style="list-style-type: none"> · Übersichtsschaltplan · Stromlaufpläne der Installationstechnik <p>Erfassen der Funktion und anwendungsspezifische Auswahl von Installationsschaltungen</p>	6	<p>Standardsoftware und anwendungsspezifische Software (CAD) verwenden</p> <p>z. B. Aus-, Serien-, Wechsel-, Kreuz-, Gruppen-, Stromstoß- und Treppenhauszeitschaltung</p>
2.2.2	Durchführen	<p>Erstellen von normgerechten Schaltungsunterlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festlegen von Stromkreisen unter Beachtung der symmetrischen Lastverteilung und Ausstattungsgrad - Anwenden von Schaltzeichen in Schaltplänen - Zeichnen von Schaltplänen entsprechend Kundenauftrag 	14	Einhaltung der DIN-Normen
2.2.3	Auswerten	<p>Analyse, Optimierung und Bewertung der angefertigten Schaltungsunterlagen für den Kundenauftrag</p> <p>Reflektieren der Arbeitsergebnisse</p>	4	

26 Ustd.

Lernsituation 2.3 **Komponenten auswählen und bemessen**

Auftrag **Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.
Für ausgewählte Wohnräume sind die Betriebsmittel auszuwählen und zu bemessen.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.3.1	Planen	Informieren über Anforderungen an die Komponenten Eigenschaften des Netzes erfassen und analysieren Komponenten festlegen - Netzsysteme - Nennspannung und Nennleistung von Verbrauchsmittel - Leitungen - Schalt- und Schutzeinrichtungen - Unterverteilung	10	TN-S-System Netzsysteme im LF 5
2.3.2	Durchführen	Komponenten auswählen und bemessen - Auswahl und Dimensionierung der Leitungen nach Strombelastbarkeit, Spannungsfall, mechanischer Beständigkeit - Auswahl der Leitungen unter Beachtung der Verlegeart - Auswahl und Dimensionierung von Leitungs- und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen - Auswahl der Betriebsmittel unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen (Schutzart) - Auswahl und Dimensionierung der Unterverteilung nach Kundenauftrag Komponenten zusammenstellen und den Stromkreisen zuordnen Erstellen von Stücklisten	12	Nutzung des Internets und Fachkataloge für Betriebsmittelbeschaffung Schutzgrade und Zusatzbezeichnung
2.3.3	Auswerten	Lösungen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten vergleichen, bewerten und optimieren	4	

16 Ustd.

Lernsituation 2.4 Anlage errichten und übergeben**Auftrag** Eine Wohnung soll rekonstruiert werden. Im Zusammenhang damit ist vorgesehen, die Elektroinstallation komplett zu erneuern.

Für ausgewählte Wohnräume ist die elektrische Anlage zu errichten und dem Kunden zu übergeben.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.4.1	Planen	Erstellen eines Arbeitsplanes zur Umsetzung des Kundenauftrages <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsschritte unter Berücksichtigung des Zeitkontingents und der Absprache mit anderen Gewerken planen - Planen der Baustelleneinrichtung und Auswahl der benötigten Arbeitsmittel 	4	Besichtigung einer Baustelle mit Exkursionsauftrag
2.4.2	Durchführen	Durchführung der Installation <ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung der Bestimmungen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütungsvorschriften - Beachtung der Installationszonen und Installationsformen - Einhaltung des technologischen Arbeitsablaufes - messtechnisches Erfassen der Betriebswerte der Anlage - Prüfung der elektrischen Anlage - Durchführen einer Fehlersuche bei Funktionsstörung und Fehlerbeseitigung - Erstellen eines Prüfprotokolls Übergabe der Anlage und Rechnungslegung <ul style="list-style-type: none"> - Einweisung des Nutzers in die Kundenanlage - Führung eines Kundengesprächs - Erstellung eines Abnahmeprotokolls - Erstellen der Rechnung 	10	BGV A1 und BGV A2 Fünf Sicherheitsregeln VDE-Bestimmungen Prüfen durch Besichtigen und Erproben (Prüfen durch Messen im LF 5) eigenes Prüfprotokoll (nicht VDE-Prüfprotokoll)
2.4.3	Auswerten	Bewerten des Arbeitsplanes und dessen Umsetzung Vergleichen und Bewerten von verschiedenen Arbeitsplänen Optimierung der Arbeitsergebnisse im Team	2	

Lernfeld 3 Steuerungen analysieren und anpassen **80 Ustd.**

Lernsituationen

3.1 Analysieren und Dokumentieren einer Torsteuerung **20 Ustd.**

3.2 Realisieren und Inbetriebnahme einer Steuerung für Kleinlastenaufzüge **30 Ustd.**

3.3 Änderung einer Transportsteuerung in eine Folgesteuerung **30 Ustd.**

Lernsituation 3.1 Analysieren und Dokumentieren einer Torsteuerung **20 Ustd.**

Auftrag Für eine vorhandene Steuerung ist eine Dokumentation zu erstellen. Sie ist zu analysieren, deren Komponenten und funktionelle Zusammenhänge sind zu visualisieren und die Betriebswerte sind zu erfassen.

Weitere Lernträger: Bandsteuerung, Sortieranlage, Füllstandssteuerung u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Planen	Erkunden einer Torsteuerung (Gesamtfunktion, Komponenten) Erstellen eines Arbeitsplanes zur Analyse und Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen - Erschließen von Informationsquellen - technische Unterlagen beschaffen - Festlegen der Strukturierungstechniken (z. B. Tabelle, Struktogramm) - Festlegen der Visualisierungstechniken (z. B. Blockplan, Wirkungskette, EVA-Prinzip) - Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibung, normgerechte Darstellungen, Fachbegriffe) Personal- und Sozialkompetenz <ul style="list-style-type: none"> - selbstorganisiert und entdeckend lernen - neue Lern- und Arbeitsformen kennen lernen - problemlösendes Handeln - teamorientierte Abstimmung 	4	z. B. Labor, Unterrichtsgang Gruppenarbeit Einführen in die Techniken durch den Lehrer (Leittextmethode, Mind-Mapping) Lernen und Arbeiten im Team

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.2	Durchführen	<p>Analysieren der Steuerung</p> <p>Feststellen der Funktion und Beschreiben des Ablaufs der Steuerung</p> <p>Visualisieren des strukturellen Aufbaus und der funktionalen Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterteilen der Steuerung in einzelne Teilsysteme (Sensoren, Aktoren, Schnittstellen) - Strukturieren von erfassten Begriffen und beschriebenen Komponenten - funktionale Zusammenhänge der Teilsysteme mit Hilfe von Blockschildern veranschaulichen (z. B. Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, EVA-Prinzip) - Interpretieren auch englischsprachiger Fachbegriffe und Darstellungen <p>Dokumentieren der Betriebswerte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen von Angaben zum Signal- und Energiefluss - messtechnisches Erfassen von Betriebswerten - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen 	10	gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
3.1.3	Auswerten	<p>Erstellen einer Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - formale Gestaltung (Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Seitenzahlen, Übersichtlichkeit von Texten und Grafiken) - sprachliche Gestaltung (Ausdruck, Rechtschreibung, Fachsprache) - inhaltliche Gestaltung (fachliche Richtigkeit, normgerechte Darstellungen, korrektes Bewerten der Ergebnisse) <p>Bewerten der analysierten Steuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Befähigung zur ganzheitlichen Betrachtung einer Anlage - Veranschaulichen von Teilfunktionen - Vorschläge zur Verbesserung der Funktion - Unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelprozessen - Schlussfolgerungen für mögliche Funktionsveränderungen 	6	<p>Klassenraum</p> <p>Computerarbeitsplatz</p> <p>Präsentation und Auswertung der Gruppenergebnisse</p>

Lernsituation 3.2 **Realisieren und Inbetriebnahme einer Steuerung für Kleinlastenaufzüge** **30 Ustd.**
Auftrag **Eine Steuerung ist nach Kundenauftrag zu planen, die Komponenten sind auszuwählen, zusammenzufügen und in Betrieb zu nehmen. Die Steuerung ist an den Kunden zu übergeben.**
Weitere Lernträger: Bandsteuerung, Sortieranlage, Füllstandssteuerung, Lichtsteuerung u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.2.1	Planen	Analysieren des Kundenauftrages Auswahl der Komponenten Entwickeln von Wirkungskette, Blockschalplan und Funktionsbeschreibung der Komponenten Auswahl der Baugruppen Signalverhalten von Schaltern, Schützen und Relais (Selbsthaltung), Motor mit Drehrichtungsumkehr als Aktor Erstellen von Planungsunterlagen - normgerechte Darstellung der Steuerung in Stromlaufplänen - Unterscheidung und Auswahl der Techniken zur Realisierung der Steuerung (verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung, logische Grundverknüpfungen, Drahtbruchsicherheit, Speicherverhalten) - Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln	12	Standard-Software und anwendungsspezifische Software Gruppenarbeit
3.2.2	Durchführen	Visualisieren der funktionalen Zusammenhänge Realisieren der Steuerung - Zusammenfügen der Komponenten - Inbetriebnahme, Funktionsprüfung, Fehlersuche und -behebung - messtechnisches Erfassen der Betriebswerte, notwendige Einstellungen Erstellen der Dokumentation mit standard- und anwendungsspezifischer Software Übergeben der Steuerung an den Kunden, Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung	12	gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
3.2.3	Auswerten	Bewerten der Arbeitsergebnisse Optimieren der Arbeitsorganisation im Team	6	Auswertung in der Gruppe

Lernsituation 3.3 **Änderung einer Transportbandsteuerung in eine Folgesteuerung** **30 Ustd.**
Auftrag **Eine Steuerung ist nach Kundenauftrag zu ändern, die Komponenten sind auszuwählen, zusammenzufügen und in Betrieb zu nehmen. Die Steuerung ist an den Kunden zu übergeben.**
Weitere Lernträger: Füllstandssteuerung, Lichtsteuerung u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.3.1	Planen	Analysieren des Kundenauftrages - Analyse der Änderungswünsche - Analysieren der vorhandenen Steuerung Planen der Änderungen - Entwickeln von Wirkungskette, Blockschahtplan und Funktionsbeschreibung der Komponenten für die Änderung in eine Folgesteuerung mit zwei Transportbändern - Auswahl der Techniken zur Änderung und Anpassung der Steuerung Auswahl der Komponenten - Auswahl der neuen Steuerungskomponenten - Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln Arbeitsplan aufstellen	12	Rollenspiel möglich Ein- und Ausschaltabhängigkeit zweier Transportbänder
3.3.2	Durchführen	Realisieren der geänderten Steuerung - Einfügen und Anpassen der Komponenten - Inbetriebnahme, Funktionsprüfung, Fehlersuche und -behebung - messtechnisches Erfassen der Betriebswerte, notwendige Einstellungen Erstellen der technischen Dokumentation unter Nutzung englischsprachiger Fachbegriffe Übergeben der geänderten Steuerung an den Kunden, Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung	16	gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
3.3.3	Auswerten	Analysieren, Reflektieren und Bewerten der gewonnenen Erkenntnisse Optimieren der Arbeitsorganisation Schlussfolgerungen für weitere Funktionsveränderungen	2	Übergang Steuerung - Regelung Brainstorming

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.2	Durchführen	<p>Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bezug der Komponenten - Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion <p>Installieren und Konfigurieren der Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mainboard, Netzteile, Speichermodule, Datenträger, Schnittstellenadapter auswählen und installieren - Datenträger und Schnittstellenadapter parametrieren und konfigurieren - Betriebssystem installieren und konfigurieren - periphere Geräte anschließen und konfigurieren <p>Inbetriebnahme des Rechners</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boot-Prozess analysieren - Testen des Rechners und der Peripherie - Fehler analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen 	20	<p>aus verschiedenen Anbietern auswählen</p> <p>Gruppenarbeit gerätegestützter Unterricht</p>
4.1.3	Auswerten	<p>Bewerten eigener Arbeitsergebnisse</p> <p>Optimieren der Prozesse zur Installation, Konfiguration und der Inbetriebnahme</p>	5	Expertenmethode

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.2.3	Auswerten	Bewerten eigener Arbeitsabläufe und -ergebnisse - Optimierung der Prozesse zur Konfiguration und der Inbetriebnahme - Nachkalkulation und Rechnungserstellung	5	Nutzung PC (Kalkulation) Bezug zur Wirtschaftskunde

Lernsituation 4.3

Einweisung und Übergabe eines IT-Systems

25 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

Auftrag

Der Arbeitsplatz ist vor Ort dem Mitarbeiter des Unternehmens zu übergeben. Nach erfolgter Übergabe ist eine Einweisung hardware- und softwareseitig vorzunehmen. Die Einweisung erfolgt unter Zuhilfenahme geeigneter Präsentationstechniken und -methoden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.3.1	Planen	Vorbereiten einer Einweisung und Präsentation <ul style="list-style-type: none"> - Präsentationsbegriffe, Präsentationsarten analysieren - Präsentationstechniken analysieren und klassifizieren - Präsentationsmedien analysieren und auswählen - Ablauf konzipieren 	5	Einweisung im Klassenzimmer mittels Beamer o. Ä.
4.3.2	Durchführen	Erstellen einer Präsentation <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation erstellen - Software zur Präsentationserstellung nutzen - Präsentationsmedien installieren und anpassen - Präsentation testen Präsentieren <ul style="list-style-type: none"> - Präsentationsmedien - verbale und nonverbale Kommunikation 	15	unter Nutzung von PC und bezogener Software in Gruppenarbeit Gruppenergebnisse präsentieren
4.3.3	Auswerten	Präsentation bewerten Feedback	5	Auswertung der Gruppenergebnisse

- Lernfeld 5** Elektroenergieversorgung realisieren und Schutzmaßnahmen prüfen **60 Ustd.**
- Lernsituationen**
- 5.1** Installation und Konfiguration der Energieversorgung eines IT-Systems planen und ausführen **40 Ustd., davon 10 Ustd. Labor**
 - 5.2** Dimensionieren und Zusammenfügen von Komponenten und Gewährleistung der Betriebssicherheit der EV des IT-Systems **20 Ustd.**
- Lernsituation 5.1** Installation und Konfiguration der Energieversorgung eines IT-Systems **40 Ustd., davon 10 Ustd. Labor**
- Auftrag** Das Unternehmen Blitz & Schnell GmbH soll ein Energieversorgungssystem für ein neues IT-System bereitstellen. Dazu sind die örtlichen Gegebenheiten des EVU-Netzes und die Voraussetzungen beim Kunden zu berücksichtigen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.1	Planen	Analysieren einer Anfrage zur Installation und Konfiguration des Energieversorgungssystems <ul style="list-style-type: none"> - Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Fachbegriffe zu den Energieversorgungssystemen - Netzstrukturen der Energieversorgungssysteme, äußerer Blitzschutz - Schutzmaßnahmen nach VDE 0100, EMVU, VdS - Arbeits- und Unfallschutz - Aufbau, Funktion und Arten der Kundenanlage - Auswahl und Dimensionieren von Funktionseinheiten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten Festlegen des Arbeitsalgorithmus <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefreiung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung - Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten - Werkzeuge und Arbeitsplatzorganisation Erstellen von Angeboten <ul style="list-style-type: none"> - Auswertung und Auswahl der Lieferangebote - Kostenkalkulation - Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme 	20	Arbeitsplanung und Dokumentation sind durchgängige Bestandteile aller Handlungen unter dem Gesichtspunkt des Geschäftsprozesses

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.2	Durchführen	Beschaffen der Funktionseinheiten - Bezug der Komponenten - Prüfen und Testen der Funktionseinheiten auf Vollständigkeit und Funktion Installieren von Schalt- und Verteilungsanlagen - Sammelschienensysteme, Schaltgeräte, Sicherungen installieren und Schutzrichtungen auswählen und einsetzen Inbetriebnahme der Schalt- und Verteilungsanlage - selektive Prüfung - Prüfen der Schutzmaßnahmen - Fehler analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen	15	
5.1.3	Auswerten	Bewerten eigener Arbeitsergebnisse - Optimierung der Prozesse zur Installation und der Inbetriebnahme - Validierung der Prüfprozesse	5	

- Lernsituation 5.2** Dimensionieren und Zusammenfügen von Komponenten und Gewährleistung der Betriebssicherheit der EV des IT-Systems **20 Ustd.**
- Auftrag** Für das neu zu installierende IT-System ist eine unterbrechungsfreie Stromversorgung zu konfigurieren. Dabei ist der Schutz vor Überspannungen und Netzrückwirkung sicherzustellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Planen	<p>Analysieren der Anforderungen des Auftrages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Fachbegriffe - Aufbau, Funktion und Arten und Dimensionierung unterbrechungsfreier Stromversorgungen - Aufbau, Funktion und Arten von Überspannungsschutzeinrichtungen und Netzentstörfiltern, EMVG - Auswahl unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten - zusätzlichen örtlichen Potenzialausgleich <p>Arbeitsablauf festlegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung - Abstimmung mit EVU, Auftraggeber und Lieferanten 	7	
5.2.2	Durchführen	<p>Beschaffen der Funktionseinheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bezug der Komponenten - Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion <p>Konfigurieren und Zusammenfügen der Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netzstörfilter, Überspannungsschutzeinrichtung und USV einbauen - zusätzlichen örtlichen Potenzialausgleich realisieren <p>Inbetriebnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> - USV und Netzentstörfilter testen - Fehler analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen 	10	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.3	Auswerten	Bewerten eigener Arbeitsergebnisse Optimierung der Prozesse zur Konfiguration und der Inbetriebnahme Nachkalkulation und Rechnungserstellung	3	

80 Ustd.

Schnittstellen in industriellen Systemen analysieren und Fehler lokalisieren

Die Alu-Press GmbH plant eine Erweiterung der Profilpresse. Hierzu müssen neue Hardwarekomponenten in das bestehende System integriert werden. Zur Anpassung der bestehenden und der neuen Komponenten müssen Softwareschnittstellen geprüft, angepasst und neu entwickelt werden.

- Lernsituationen**
- 6.1 Schnittstellen von industriellen IT-Systemen (IIT) analysieren, konfigurieren und parametrieren** **40 Ustd.**
- 6.2 Aktive und passive Systemkomponenten industrieller Systeme auswählen, installieren, konfigurieren und bewerten** **20 Ustd.**
- 6.3 Lokalisieren, Auswerten und Beheben von Fehlern an Hard- und Software-schnittstellen** **20 Ustd.**
- Lernsituation 6.1 Schnittstellen von industriellen IT-Systemen (IIT) analysieren, konfigurieren und parametrieren** **40 Ustd.**

Auftrag
 Die neuen Hardwarekomponenten, die in das bestehende System integriert werden, sollen zunächst analysiert und in ihrem Betriebsverhalten beschrieben werden. Die Komponenten der bestehenden Anlage müssen für die Erweiterung konfiguriert und parametrisiert werden. Hierzu müssen Signalverhalten der Übertragungsmedien sowie der Sensoren und der Aktoren analysiert und erfasst werden. Durch Konfigurieren und Parametrieren der Komponenten müssen die Signale synchronisiert und die Informationsübertragung optimiert werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Planen	Analysieren von industriellen Schnittstellen zum Anschluss von Hard- und Softwarekomponenten <ul style="list-style-type: none"> - Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - industrielle BUS-Systeme (Feld-BUS-Systeme) - Aufbau, Funktion und Arten von industriellen Schnittstellen - Beispiel Mess-Interface - Auswahl von Sensoren und Aktoren - AD/DA-Umsetzung - Erstellen von Signalflussdiagrammen - Systemarchitektur von industriellen Schnittstellen - Auswahl von industriellen Schnittstellen hinsichtlich an-zuschließender Systemkomponenten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten 	10	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Installationsalgorithmus festlegen - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten		
6.1.2	Durchführen	Beschaffen der Hard- und Softwareschnittstellen, Angebote vergleichen und auswählen - Auswertung und Auswahl der Lieferangebote - Kostenkalkulation - Bezug der Schnittstellen - Prüfen und Testen der Schnittstellen auf Vollständigkeit und Funktion - Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme Installieren und Konfigurieren der Schnittstellen - Schnittstellenadapter auswählen und installieren - Datenträger und Schnittstellenadapter parametrieren und konfigurieren - periphere Geräte anschließen und konfigurieren Inbetriebnahme des IIT-Systems - Testen der Sensoren und Aktoren - Fehler analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen	25	
6.1.3	Auswerten	Bewerten der Arbeitsergebnisse Optimierung der Prozesse zur Inbetriebnahme von Schnittstellen	5	

- Lernsituation 6.2** **Aktive und passive Systemkomponenten industrieller Systeme auswählen, installieren, konfigurieren und bewerten** **20 Ustd.**
- Auftrag** **Für die Alu-Press GmbH sind die notwendigen Komponenten zu beschaffen, zu installieren und zu übergeben. Auftragsgemäß ist die Anlage vor der Inbetriebnahme zu parametrieren und zu optimieren. Die Dokumentation ist dem Kunden in deutscher und englischer Sprache auszuhändigen.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.2.1	Planen	Aktive und passive Systemkomponenten vernetzter industrieller Systeme analysieren <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von industriellen Schnittstellen - Aufbau, Funktion und Arten der Schnittstellenkomponenten - Auswahl der Schnittstellenkomponenten Installationsalgorithmus planen <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber, Lieferanten und Provider 	5	
6.2.2	Durchführen	Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten <ul style="list-style-type: none"> - Bezug der Komponenten - Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion Installieren und Konfigurieren der Komponenten <ul style="list-style-type: none"> - Schnittstellenadapter, Verkabelung und Stecker - Fehler analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen 	10	
6.2.3	Auswerten	Bewerten der Arbeitsergebnisse Optimierung der Prozesse zur Konfiguration und der Inbetriebnahme Nachkalkulation	5	

20 Ustd.

Lokalisieren, Auswerten und Beheben von Fehlern an Hard- und Softwareschnittstellen

Lernsituation 6.3

Auftrag

In der Steuerungsanlage des Unternehmens erfolgen permanent Fehlermeldungen in der Datenübertragung. Die Signale weisen starke Störungen auf und die Datenübertragungsgeschwindigkeit ist zu gering. Die Fehlerquellen sind zu lokalisieren und zu beseitigen. Zur Übergabe des Systems erfolgt eine Kundeneinweisung und die Übergabe des Prüfprotokolls in Englisch mit den Messwerten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.3.1	Planen	Vorbereiten einer Fehleranalyse - Fehlererkennungsverfahren - Auswahl eines Verfahrens	5	
6.3.2	Durchführen	Erstellen einer Fehleranalyse - Prüfsysteme auswählen und beschaffen - Prüfsysteme installieren, konfigurieren und parametrieren - Prüfsysteme in Betrieb nehmen - Dokumentationen erstellen, Prüfprotokolle analysieren Fehler in den Schnittstellensystemen beheben, Datenkommunikation optimieren	10	
6.3.3	Auswerten	Prüfprotokolle auswerten - Prüfsysteme bewerten - Prüfverfahren bewerten Fehleranalyse im Team bewerten - Feedback - Qualitätsmanagement	5	

Lernfeld 8

Softwaremodule industrieller Systeme entwickeln und dokumentieren

80 Ustd.

Die Soft-Pro GmbH ist ein in der Softwareentwicklung für komplexe vernetzte industrielle Systeme renommiertes Unternehmen. Diese Firma entwickelt neue Applikationen für Industrienetzwerke und Schnittstellenkomponenten vernetzter industrieller IT-Systeme. Sie hat sich in besonderem Maße auf die Anpassung bestehender Module und der Optimierung von Embedded Systems spezialisiert. Von der Blitz und Schnell GmbH erhält sie nun den Auftrag, neue Softwaremodule zur Systemintegration von Komponenten in industriellen IT-Systemen zu entwickeln und deren Einsatz zu testen.

Lernsituationen

- 8.1 Algorithmen objektorientierter Programmierung und Komponenten eines OOP-Systems analysieren**
- 8.2 Anwendungen objektorientierter Programmierung entwickeln, dokumentieren und bewerten**

30 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

50 Ustd., davon 20 Ustd. Labor

Lernsituation 8.1

Algorithmen objektorientierter Programmierung und Komponenten eines OOP-Systems analysieren

30 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

Auftrag

Die Soft-Pro GmbH bekommt den Auftrag, ein C-Programm mit einer Struktur zur Verwaltung von Artikeln in ein objektorientiertes C++-Programm weiter zu entwickeln.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.1	Planen	Analysieren des Auftrages zur Softwareentwicklung - Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit - Konzeptentwicklung zur Auftragsrealisierung - Arbeitsalgorithmus zur Modularisierung der Artikelverwaltung - Anforderungen an die Arbeitsumgebung analysieren - Aufbau, Funktion und Arten der Programmentwicklungswerkzeuge - Auswahl der Programmierungswerkzeuge unter technischen und ökonomischen Aspekten - Abstimmung mit Auftraggeber Erstellen von Angeboten - Kostenkalkulation - Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme	5	Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit Auswahl der Entwicklerumgebung unter Berücksichtigung der Hard- und Softwareplattformen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.2	Durchführen	<p>Beschaffen des ausgewählten Programmierwerkzeuges</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bezug der Entwicklerumgebung - Testen der Entwicklerumgebung auf Funktion - Algorithmus zur Programmentwicklung aufstellen - Problemanalyse nach Pflichtenheft erstellen und Prozessmodell entwickeln - Struktogramm und Programmablaufplan unter Anwendung allgemein gültiger Algorithmen und Kontrollstrukturen erstellen <p>Prinzipien der OOP zur Auftragsrealisierung anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objekte und Methoden (Verhalten) erstellen - Attribute (Eigenschaften) festlegen - Daten im private- und public-Bereich der Klasse kapseln - Funktionen für den Zugriff auf den private-Bereich festlegen (Beziehungen definieren) - Klassenzugriffe von alten auf neue Funktionen vererben - Schnittstellen zur Ausgabe von Ereignissen auswählen und implementieren - Beschreibung des objektorientierten Modells mit UML (Unified Modeling Language) <p>Programmtest nach Auftragsparametern aus dem Pflichtenheft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testlauf des Programms - Fehler mit Hilfe eines Debuggers analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen 	20	
8.1.3	Auswerten	<p>Bewerten eigener Arbeitsergebnisse</p> <p>Optimierung der Programmmodule</p>	5	

Lernsituation 8.2

Anwendungen objektorientierter Programmierung entwickeln, dokumentieren und bewerten

50 Ustd., davon 20 Ustd. Labor

Auftrag

Die Blitz und Schnell GmbH erteilt der Soft-Pro GmbH den Auftrag, Programmmodule zur Visualisierung der Auslösecharakteristik von Schmelzsicherungen in Abhängigkeit von Stromstärke und Zeit zu entwickeln und zu testen. Die Module sollen auf einem IT-System installiert und in einer Testumgebung in Betrieb genommen und übergeben werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.2.1	Planen	Analysieren des Auftrages zur Anwendungsentwicklung - Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - algorithmische und objektorientierte Anforderungen der Software für ein industrielles System definieren - Entwicklerumgebung auswählen, installieren und testen Arbeitsablauf festlegen - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Softwarekomponenten und Module für industrielle Systeme - Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern	5	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.2.2	Durchführen	<p>Softwaremodule nach Auftrag programmieren und dokumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemanalyse - Programmablauf strukturieren (Programmablaufplan und Struktogramm entwickeln) - Quelltext für Module mit allgemein gültigen (prozessorientierte und objektorientierte) Notationen und unter Berücksichtigung der Prinzipien der OOP erstellen <p>Einbinden von bestehenden Applikationen (Module)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnittstellen und Variablen analysieren und definieren - Modulschnittstellen anpassen - Applikationen in bestehende Systeme unter Berücksichtigung von Sicherheitsfestlegungen implementieren <p>Applikationen testen und in Betrieb nehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module und Applikationen unter Betriebsbedingungen testen - Fehler mit Hilfe eines Debuggers analysieren und beseitigen - Dokumentation für Applikation und Modulschnittstellen erstellen 	30	
8.2.3	Auswerten	<p>Lösungen bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung der Programmentwicklungstätigkeiten durch Visualisierung der Prozessabläufe mit grafischen Werkzeugen - Optimierung der Erstellung der Applikationen durch Auswahl unterschiedlicher Entwicklerwerkzeuge - Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement 	15	

Lernfeld 11

Vernetzte industrielle Systeme optimieren und Fehler analysieren

100 Ustd.

Die TeleSoft GmbH plant, entwickelt, installiert und konfiguriert vernetzte industrielle Systeme (z. B. berührungsloses optoelektronisches Messsystem in der Automobilzulieferer-Industrie; Filterüberwachung in Großkompressoranlagen zur Optimierung der Umgebungsluft) mit deren aktiven und passiven Komponenten. Für die Auftragsausführung müssen die Netzwerkkomponenten, das Übertragungsmedium und die Softwareschnittstellen getestet und ausgewählt werden.

Lernsituationen

- 11.1 Testumgebungen für die Simulation vernetzter industrieller Systeme zur Fehleranalyse entwickeln und nutzen**
- 11.2 Vernetzte industrielle Systeme durch Anpassen und Austausch von Komponenten optimieren**
- 11.3 Industrielle Systeme durch Fernabfragen, Fernüberwachung und Fernwartung erweitern und nutzen**

- 40 Ustd., davon 15 Ustd. Labor**
- 40 Ustd., davon 5 Ustd. Labor**
- 20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor**
- 40 Ustd., davon 15 Ustd. Labor**

Lernsituation 11.1

Testumgebungen für die Simulation vernetzter industrieller Systeme zur Fehleranalyse entwickeln und nutzen

Auftrag

In der Brauerei Saxonia-Bräu wurde eine bestehende Flaschenabfüllanlage durch eine neue Anlage erweitert. Das ursprüngliche Netzwerk der Abfüllanlage mit Sensoren, Aktoren und BUS-System blieb unverändert. Für die Erweiterung ist ein neues BUS-System ausgewählt und installiert worden, dass durch Netzwerkschnittstellenkomponenten in das bestehende integriert wurde. Nach der Inbetriebnahme stellten sich Unregelmäßigkeiten bei der Signalübertragung zwischen den beiden Netzwerken heraus und es kam teilweise zu problematischen Ausfällen. Die TeleSoft GmbH erhält den Auftrag, diese Störungen des Netzwerkes in einer Prüfumgebung zu testen und Lösungen zur Beseitigung der Unregelmäßigkeiten vorzuschlagen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.1.1	Planen	Analysieren des Auftrages zur Fehleranalyse - Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit - Konzeptentwicklung zur Auftragsrealisierung/Arbeitsalgorithmus	15	Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.1.2	Durchführen	<p>Analyse der technischen Möglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an die Testumgebung analysieren - Auswahl von Lösungen zur Optimierung des Informationsflusses auf Feld- und Prozessebene unter technischen, ergonomischen, ökonomischen und ökologische Aspekte - Abstimmung mit Auftraggeber <p>Erstellen von Angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kostenkalkulation - Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme <p>Testumgebungen installieren und prüfen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bezug der Hard- und Softwarekomponenten für die Testumgebung - Testumgebung aufbauen und für Simulationen konfigurieren und parametrieren - Prüfen der Testumgebung auf Funktion - Dokumentation des Betriebsverhaltens der Testumgebung <p>Testumgebungen zur Simulation vernetzter industrieller Systeme einsetzen und anpassen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastfälle von BUS-Systemen, Aktoren, Sensoren und Prozessoren in Testumgebungen prüfen und Prüfprotokolle erfassen - Zeitverhalten von Aktoren, Sensoren und Prozessoren prüfen <p>Netzwerkdiagnosesystem einsetzen und Messergebnisse dokumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messtechnik und Diagnoseverfahren auswählen - Diagnosesysteme konfigurieren und parametrieren - Bandbreiten der BUS-Systeme messen - Auslastungen von aktiven und passiven Netzwerkkomponenten und deren Systemverhalten testen - Störungen und Fehler von aktiven und passiven Netzwerkkomponenten erfassen 	20	<p>Auswahl der Prüf- und Testumgebungen unter Berücksichtigung aktueller Hard- und Softwaresysteme</p> <p>Bezug zur Wirtschaftskunde (Englisch)</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.1.3	Auswerten	Bewerten der Arbeitsergebnisse - Prüfergebnisse analysieren - Auswertung der Testverfahren - Aus- und Bewertung der Konfiguration der Testumgebung - Bewertung der Diagnoseverfahren	5	

Lernsituation 11.2

Vernetzte industrielle Systeme durch Anpassen und Austausch von Komponenten optimieren

40 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

Auftrag

Die TeleSoft GmbH soll nun die vernetzte Anlage der Saxonia-Bräu optimieren. Dazu werden die Testergebnisse mit neuen bzw. angepassten Komponenten zur Optimierung des Informationsflusses genutzt und die fehlerhaften Komponenten ausgetauscht. Zur erneuten Prüfung des Informationsflusses sollen Netzwerkdiagnosewerkzeuge eingesetzt werden und die Messergebnisse sind mit Hilfe von Datenbanken zu dokumentieren.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.2.1	Planen	Analysieren des Auftrages zur Fehlerbeseitigung und Systemoptimierung - Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Analyse von Konzepten zur Erhöhung der Systemsicherheit und des Datendurchsatzes Analyse der Lösungsvarianten für die Optimierungen Arbeitsablauf festlegen - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern Outsourcevarianten analysieren	5	
11.2.2	Durchführen	Hard- und Softwarekomponenten vernetzter industrieller Systeme zur Optimierung installieren, konfigurieren, austauschen, parametrieren und prüfen - Anforderungsanalyse, Hard- und Softwarekomponenten beschaffen - Komponenten installieren und/oder austauschen und prüfen - Komponenten konfigurieren, parametrieren und prüfen - Prüfprotokolle erstellen	25	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Supportstellen - Supportstellen zur Optimierung des Systems und der Komponentenbeschaffung von Lieferanten und Herstellern unter technischen und ökonomischen Aspekten auswählen - deutsch- und englischsprachige Kommunikation mit den Supportstellen - Kostenkalkulation, Angebotsabfrage, Angebotsvergleich und Auswahl		Teamarbeit mit externen Partnern
11.2.3	Auswerten	Bewerten der Arbeitsergebnisse - Arbeitsablauf unter technischen, ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und optimieren - Bewertung der Zusammenarbeit mit den Supportstellen - Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement	10	

Lernsituation 11.3 Industrielle Systeme durch Fernabfragen, Fernüberwachung und Fernwartung erweitern und nutzen

20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

Auftrag Die Hausverwaltung Schmidt GbR beauftragt die TeleSoft GmbH mit folgendem Problem: Installation einer Anlage zur Fernabfrage und Fernbedienbarkeit der Statuswerte und Zustandsinformationen über folgende EIB-Geräte: Raumtemperatur/Heizung, Gerätezustände Waschmaschine, E-Herd, Fernseher, Beleuchtung, Jalousie, Fenster geschlossen/offen. Zum Schutz der Anlage vor unberechtigten Zugriffen ist die Eingabe einer Geheimzahl notwendig.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.3.1	Planen	Analysieren des Auftrages - Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Analyse von Konzepten zur Fernabfrage, Fernüberwachung und Fernwartung Arbeitsablauf festlegen - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern	5	
11.3.2	Durchführen	Verfahren für Remote-Zugriffe auf industrielle Systeme unterscheiden und festlegen - Anforderungsanalyse erstellen - Verfahren für die Fernabfragen, Fernüberwachung und Fernwartung von vernetzten industriellen Systemen unter technischen und ökonomischen Aspekten auswählen Lösungsvarianten auswählen und anwenden - Fremddienstleistungen analysieren und auswählen - Systeme für Remote-Zugriffe als Eigenleistung entwickeln - Remotesysteme testen und optimieren	10	Teamarbeit mit externen Partnern
11.3.3	Auswerten	Lösungsvarianten für Remote-Zugriffe vergleichen - Dienste für Remote-Zugriffe unter technischen und ökonomischen Aspekten vergleichen Arbeitsergebnisse bewerten - Arbeitsablauf unter technischen und ökonomischen Aspekten bewerten - Bewertung der Zusammenarbeit mit den externen Anbietern für Remote-Zugriffe - Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement	5	

- Lernfeld 12** **Prüfsysteme entwickeln und optimieren** **80 Ustd.**
- Lernsituationen**
- 12.1 Prüfverfahren und Prüfsysteme analysieren und auswählen **10 Ustd.**
 - 12.2 Prüfsysteme nach Auftrag entwickeln, installieren und konfigurieren **35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor**
 - 12.3 Prüfsysteme einsetzen, optimieren und dokumentieren **35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor**
- Lernsituation 12.1** **Prüfverfahren und Prüfsysteme analysieren und auswählen** **10 Ustd.**
- Auftrag**
- Die TeleTec Inc. plant über ein Lichtleitersystem eine Kommunikationsstrecke von Boston nach Europa zu realisieren. Zu diesem Zweck müssen das Übertragungsmedium und die Charakteristik der aktiven und passiven LWL-Komponenten und der Peripherie getestet werden. Die TeleSoft GmbH erhält den Auftrag, eine Simulation dieses Lichtleitersystems zu planen. Hierzu muss die TeleSoft GmbH eine passende Prüfstrecke mit den relevanten aktiven und passiven Netzwerkkomponenten für das LWL-System auswählen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.1	Planen	<p>Analysieren des Auftrages zur Auswahl eines Prüfsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Konzeptentwicklung zur Auftragsrealisierung/Arbeitsalgorithmus <p>Analyse der Produkte und Systeme aus dem Einsatzgebiet und des Auftrages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komponenten zur Datenkommunikation mit LWL-Systemen analysieren (LWL-Kabel, Schnittstellenkarten, Router, Bridges, Switches, Softwarekomponenten) - Kenngrößen der Komponenten zur Datenkommunikation analysieren - englischsprachige Dokumentationen und Informationsquellen zu den Produkten analysieren <p>Anforderungen an das Prüfsystem analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfkriterien festlegen - Prüfmethoden und Komponenten für Prüfverfahren analysieren - Abstimmung mit Auftraggeber - englischsprachige Dokumentationen und Informationsquellen zu den Prüfsystemen analysieren 	5	<p>Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit</p> <p>Produkte der beruflichen Einsatzfelder und betrieblichen Einsatzgebiete</p> <p>Analyse der Prüfsysteme nach Prüfkriterien unter Berücksichtigung aktueller Hard- und Softwaresysteme</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Erstellen von Angeboten - Kostenkalkulation - Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme		Bezug zur Wirtschaftskunde
12.1.2	Durchführen	Prüfverfahren und Prüfsysteme auswählen - Prüfverfahren festlegen - Methoden und Komponenten für Prüfverfahren festlegen - Bezug der Hard- und Softwarekomponenten für die Testumgebung und das Prüfsystem - Dokumentation des Prüfsystems	3	
12.1.3	Auswerten	Bewerten der Arbeitsergebnisse Bewertung der Auswahl der Prüfverfahren und des Prüfsystems	2	Auswertung Teamarbeit; Brainstorming und Brainwriting

Lernsituation 12.2

Prüfsysteme nach Auftrag entwickeln, installieren und konfigurieren

35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor

Auftrag

Die TeleSoft GmbH wird von der TeleTec Inc. beauftragt, das Prüfsystem für die Simulation des Lichtleitersystems zu entwickeln. Das hierzu notwendige Prüfsystem mit allen aktiven und passiven Netzwerkkomponenten auf der Basis des geforderten LWL-Systems muss von der TeleSoft GmbH entwickelt, installiert und konfiguriert werden. Dabei sind technische, technologische, ökonomische und ökologische Forderungen und gesetzliche Bestimmungen zu berücksichtigen. Alle Tätigkeiten sind nach Pflichtenheft im Team auszuführen und die Ergebnisse der Prüfverfahren mit dem Prüfsystem sind in Englisch zu dokumentieren.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.2.1	Planen	Analysieren des Prüfauftrages <ul style="list-style-type: none"> - Kundengespräch, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - technische und technologische Einsatzbedingungen der Prüfprodukte Analyse der technischen Umfeldbedingungen <ul style="list-style-type: none"> - Einsatzbedingungen für das Prüfsystem analysieren und Änderungen planen - Einfluss- und Störgrößen auf das Prüfverfahren analysieren Normen und Vorschriften für Prüfsysteme analysieren und Änderungen im Prüfsystem festlegen Arbeitsablauf festlegen <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern Outsourcevarianten analysieren und festlegen	5	Absprachen in englischer Sprache

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.2.2	Durchführen	<p>Prüfungen entwickeln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfmethode und Komponenten des Prüfungssystems unter Berücksichtigung technischer, technologischer, ökonomischer und ökologischer Forderungen und gesetzlicher Bestimmungen festlegen - Hard- und Softwarekomponenten für die Prüfungsumgebung auswählen und beschaffen - Systeme zur Simulation der technischen Umfeldbedingungen für das Kommunikationssystem entwickeln <p>Prüfungssystem installieren und konfigurieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komponenten zur Messwertfassung, Messwertverarbeitung und Speicherung auswählen, installieren und/oder austauschen und prüfen - Komponenten konfigurieren, parametrieren und prüfen - Prüfprotokolle erstellen <p>Datenbanken zur Speicherung und Bereitstellung der Messdaten einsetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenbanksysteme zur Messdatenspeicherung und -bereitstellung auswählen - Datenbestände für das Prüfverfahren und Prüfungssystem anpassen und aktualisieren - Datenbanksystem zur Messdatenspeicherung und -bereitstellung anwenden 	25	<p>Teamarbeit mit externen Partnern</p> <p>Bezug zum LF 9</p>
12.2.3	Auswerten	<p>Prüfprotokolle auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungssystem auf Grundlage der Prüfprotokolle bewerten - Prüfergebnisse auswerten und Varianten zur Optimierung besprechen <p>Arbeitsergebnisse bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungssystem unter technischen, technologischen, ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Aspekten bewerten - Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement 	5	<p>Kreativitätstechniken sind anzuwenden</p> <p>Aus- und Bewertungen erfolgen auch in englischer Sprache</p>

Lernsituation 12.3

Prüfsysteme einsetzen, optimieren und dokumentieren

35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor

Auftrag

Die TeleTec Inc. erwartet auftragsgerecht eine Empfehlung über die optimalen Hard- und Softwarekomponenten für das LWL-Kommunikationssystem unter unterschiedlichen Einsatzbedingungen. Hierzu muss die TeleSoft GmbH das Prüfungssystem unter den vertragsgerecht beschriebenen Einsatzbedingungen anwenden und anpassen. Weiterhin muss das selbst entwickelte Prüfungssystem entsprechend den jeweiligen Anforderungen optimiert werden. Der Auftraggeber erwartet eine Übergabe der Komponenten mit zertifiziertem Qualitätszeugnis sowie eine ausführliche Dokumentation über die Prüfumgebung und den abgelaufenen Prüfprozess in englischer Sprache.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.3.1	Planen	Analysieren des Prüfauftrages <ul style="list-style-type: none"> - Kundengespräch - Pflichtenheft - Soll-Ist-Analyse Analyse der Einsatzbedingungen <ul style="list-style-type: none"> - Umfeldbedingungen für das Kommunikationssystem analysieren - Einfluss- und Störgrößen auf das Kommunikationssystem analysieren Arbeitsablauf festlegen <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefreiung (Arbeitsschritte) - Abstimmung mit Auftraggeber und eventuell Anbietern Outsourcervarianten für Optimierungen analysieren und festlegen	5	Absprachen erfolgen in englischer Sprache

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.3.2	Durchführen	<p>Prüfsystem einsetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfverfahren und Komponenten des Prüfsystems unter den geforderten Einsatzbedingungen anwenden - Simulationen für die technischen Umfeldbedingungen des Kommunikationssystems anwenden und anpassen - Soll-Ist-Vergleich auf Grundlage der Prüfergebnisse durchführen - Fehleranalysen erstellen <p>Prüfsystem und Prüfumgebung optimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierungskonzepte erstellen - Prüfumgebungen variieren durch den Austausch von Komponenten des Prüfsystems <p>Dokumentationen erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentation der Prüfumgebung - Prüfprozess protokollieren - Dokumentation der Prüfergebnisse zur Produktqualität <p>Qualitätsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen des Qualitätsmanagements bei den Prüfverfahren anwenden - Qualitätsmerkmale für die zu prüfenden Produkte entwickeln und anwenden 	25	<p>Teamarbeit mit externen Partnern</p> <p>Bezug zu Deutsch und Englisch</p> <p>Bezug zur Wirtschaftskunde</p>
12.3.3	Auswerten	<p>Prüfprotokolle auswerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfsystem auf Grundlage der Prüfprotokolle bewerten - Prüfergebnisse auswerten und Varianten zur Optimierung besprechen - Abweichungen der zu prüfenden Produkte unter den Einsatzbedingungen beurteilen <p>Arbeitsergebnisse bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfsystem unter technischen, technologischen, ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Aspekten bewerten - Auftragsrealisierung bewerten/Qualitätsmanagement 	5	<p>Kreativitätstechniken sind anzuwenden</p> <p>Aus- und Bewertungen erfolgen auch in englischer Sprache</p>

Fachenglisch

Der Unterricht in Fachenglisch orientiert auf eine selbstständige Sprachverwendung auf der Stufe II des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹ [entspricht Niveau B1 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens (GeR)]. Dabei werden die vorhandenen Kompetenzen in den Bereichen Rezeption, Produktion, Mediation und Interaktion für berufstypische Situationen erweitert (Beschreibung des Anforderungsniveaus s. Anhang, S. 71).

Der in den Handlungsbereichen der Klassenstufe 1 integrativ erworbene englische Fachwortschatz wird in den ab Klassenstufe 2 beginnenden Handlungsbereich Fachenglisch einbezogen. Die Fachlexik wird in vielfältigen beruflichen Situationen angewandt, erweitert sowie orthografisch und phonetisch gesichert. Relevante grammatische Strukturen werden aktiviert. Der Unterricht strebt den Erwerb grundlegender interkultureller Handlungsfähigkeit an mit dem Ziel, mehr Sicherheit im Umgang mit ausländischen Kommunikationspartnern zu erlangen. Damit werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, im beruflichen Kontext erfolgreich zu kommunizieren und zu kooperieren.

Der Unterricht ist weitgehend in der Fremdsprache zu führen und handlungsorientiert auszurichten (z. B. durch Projektarbeit, Gruppenarbeit, Rollenspiele). Dazu sind die Simulation wirklichkeitsnaher Situationen im Unterricht, die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik und Medien sowie das Anwenden von Lern- und Arbeitstechniken eine wesentliche Voraussetzung. Um unterschiedlichen Leistungsvoraussetzungen gerecht zu werden, wird insbesondere Binnendifferenzierung empfohlen.

Fachenglisch wird integrativ in den relevanten Handlungsbereichen vermittelt.²

Aus diesem Grund werden die Ziele und Inhalte der einzelnen Lernbereiche keiner Klassenstufe direkt zugeordnet. Die Ziele und Inhalte werden dabei nicht isoliert vermittelt und erarbeitet, sondern sind immer im Zusammenhang mit den betreffenden Handlungsbereichen zu betrachten. Die drei Lernbereiche sind in der Unterrichtspraxis eng miteinander zu verbinden. Ihre inhaltliche Abfolge bedeutet kein zeitliches Nacheinander. Die Reihenfolge der Bearbeitung ist mit den entsprechenden Handlungsbereichen abzustimmen.

Die freiwillige Teilnahme an den Prüfungen zur Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung für IT-Berufe kann von den Schülerinnen und Schülern in Abstimmung mit dem Fremdsprachenlehrer individuell entschieden werden.

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte³

Klassenstufen 2 bis 4

1 Umgang mit berufsbezogenen Informationen	40 Ustd.
2 Mündliche Kommunikation im Beruf	40 Ustd.
3 Schriftliche Kommunikation im Beruf	20 Ustd.

¹ Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung (KMK-Fremdsprachenzertifikat) unter www.sn.schule.de/fremdsprachenzertifikat

² s. "Berufsspezifische Hinweise", Grobplanung S. 23/24 und vgl. auch englischsprachige Anteile in "Berufsbezogene Beispiele" ab S. 25

³ Davon sind jeweils 20 bis 30 Prozent für Vertiefungen, Wiederholungen und Leistungsnachweise vorzusehen.

1 Umgang mit berufsbezogenen Informationen**Zeitrichtwert: 40 Ustd.****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler verstehen englischsprachige Informationen und entsprechende berufsbezogene Fachbegriffe. Sie nutzen unterschiedliche Informationsquellen, ermitteln relevante Inhalte unter Verwendung von Hilfsmitteln und wenden diese für berufliche Zwecke an.

Sie verständigen sich über die aus diesen Quellen gewonnenen Informationen und produzieren selbstständig Texte in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihren berufsspezifischen Wortschatz kontinuierlich und gewinnen Sicherheit im Gebrauch der berufsbezogenen Fremdsprache.

Inhalte

Wiedergabe von Informationen bzw. relevanten Inhalten aus

- Bedienungsanleitungen, Installations- und Wartungsvorschriften
- technischen Dokumentationen
- berufsrelevantem Schriftverkehr (z. B. Anfrage, Angebot, Auftrag)

Recherche in englischsprachigen Medien (Fachbücher, Tabellenbücher, Kataloge, Internet, Onlinedienste etc.) zu auftragsbezogenen Aufgabenstellungen

Zusammenfassung relevanter Informationen/Inhalte in stilistisch angemessenem Deutsch und/oder inhaltlich adäquat in der Fremdsprache (Abstract)

2 Mündliche Kommunikation im Beruf**Zeitrichtwert: 40 Ustd.****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler stellen berufsbezogene Sachverhalte situationsadäquat und zusammenhängend dar. Sie bewältigen grundlegende Kommunikationssituationen interaktiv. Ihre Meinung äußern sie sprachlich differenziert und adressatengerecht.

Sie wenden den berufsspezifischen und allgemeinen Wortschatz zunehmend sicher und flexibel an, wobei sie insbesondere die entsprechenden Termini, gesprächstypischen Wendungen sowie grammatischen und phonetischen Besonderheiten beachten.

Inhalte

Erläuterung oder Wiedergabe relevanter Inhalte von Bedienungsanleitungen, Installations- und Wartungsvorschriften

Funktionsbeschreibung (z. B. Bauelemente, Betriebsmittel, Software, Hardware)

Ablaufbeschreibung (z. B. Steuerung)

Kommunikation mit Kunden, Geschäftspartnern und Supportstellen unter Beachtung kulturspezifischer Gepflogenheiten und Konventionen

- Interaktion bei Gesprächen und Telefonaten
- verbale und nonverbale Kommunikation
- Kompensationsmöglichkeiten von Defiziten in der Sprachverwendung bzw. im Verstehen

Vorstellungsgespräch¹

¹ in Abhängigkeit von Vorkenntnissen und Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler

3 Schriftliche Kommunikation im Beruf	Zeitrichtwert: 20 Ustd.
Ziele	
Die Schülerinnen und Schüler erstellen einfache berufsrelevante Schriftstücke unter Beachtung einer ansprechenden Form, des Situationsbezugs und landesüblicher Normen.	
Inhalte	
Anforderungen	
<ul style="list-style-type: none">- formale Gestaltung- typische Wendungen- gebräuchliche Abkürzungen	
Geschäftskorrespondenz	
<ul style="list-style-type: none">- Anfrage- Bestellung- Ausfüllen von Formularen	
(System-)Dokumentationen	
Bedienungsanleitungen (auch Modifizierungen)	
Darstellungen von technischen Sachverhalten	
Beschreibungen	
<ul style="list-style-type: none">- Aufbau- funktionale Zusammenhänge/Funktionen- Abläufe und Prozesse	
Bewerbung ¹	
<ul style="list-style-type: none">- Lebenslauf- Anschreiben- Stellengesuch	

¹ in Abhängigkeit von Vorkenntnissen und Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler

Anhang

Die Stufe II des KMK-Fremdsprachenzertifikats (B1 GeR) weist folgende Anforderungen in den einzelnen Kompetenzbereichen aus.

Rezeption: Hör- und Leseverstehen

Die Schülerinnen und Schüler können klar und in angemessenem, natürlichem Tempo gesprochene Mitteilungen nach wiederholtem Hören im Wesentlichen verstehen, wenn die Informationen nicht zu dicht aufeinanderfolgen. Sie können gängige berufstypische Texte unter Einsatz von Hilfsmitteln, wie z. B. Wörterbüchern, Handbüchern und visuellen Darstellungen, zügig auf Detailinformationen hin auswerten.

Produktion: Zusammenhängendes Sprechen und Schreiben

Die Schülerinnen und Schüler können berufsbezogene Sachinformationen verständlich in der Fremdsprache formulieren, auch wenn der Wortschatz eingeschränkt ist. Sie sind in der Lage, berufstypische Standardschriftstücke und mündliche Mitteilungen unter Berücksichtigung von Vorgaben und Verwendung von Hilfsmitteln weitgehend korrekt in der Fremdsprache zu verfassen bzw. zu formulieren.

Mediation: Mündliche und schriftliche Sprachmittlung

Die Schülerinnen und Schüler können berufsbezogene Sachverhalte zwischen Partnern, die unterschiedliche Sprachen sprechen, vermitteln. Sie sind in der Lage, in Englisch dargestellte Sachverhalte unter Verwendung von Hilfsmitteln auf Deutsch wiederzugeben oder in Deutsch dargestellte Sachverhalte ins Englische zu übertragen. Dabei kommt es nicht auf sprachliche und stilistische, sondern auf die inhaltliche Übereinstimmung an.

Interaktion: Gespräche führen, an Gesprächen teilnehmen

Die Schülerinnen und Schüler können gängige berufsrelevante Gesprächssituationen unter Einbeziehung des Gesprächspartners in Englisch bewältigen und auf schriftliche Standardmitteilungen reagieren, wobei Aussprache, Wortwahl und Strukturegebrauch noch von der Muttersprache geprägt sein können. Sie sind in der Lage, eigene Meinungen und Vorhaben kurz zu erklären und zu begründen sowie wesentliche landestypische Unterschiede zu berücksichtigen.

Glossar

Arbeitsprozesse	Arbeitsprozesse in gewerblich-technischen Berufsfeldern bestimmen sich aus der Ablaufstruktur in sozio-technischen Handlungssystemen. Arbeitsprozesse sind z. B. das Herstellen, das Montieren oder Installieren, die Inbetriebnahme, das Betreiben (Produktnutzung) und das Instandhalten (Warten, Inspizieren, Instandsetzen).
Ausbildungsordnung	Als Rechtsverordnung erlassene Grundlage für die geordnete und einheitliche betriebliche Berufsausbildung. Enthält Festlegungen über Berufsbezeichnung, Ausbildungsdauer, Ausbildungsberufsbild und Prüfungsanforderungen. Der beigefügte Ausbildungsrahmenplan ist Anleitung für die zeitliche und sachliche Gliederung der betrieblichen Berufsausbildung.
Geschäftsprozess	Der Geschäftsprozess ist eine Abfolge von Produktions- und Dienstleistungsprozessen und -tätigkeiten in Unternehmen zum Erreichen einer unternehmerischen Zielsetzung. Geschäftsprozesse sind durch zusammenhängende materielle, wert- und informationsbezogene Transaktionen eines Unternehmens gekennzeichnet.
Handlungsbereiche	Sind fachübergreifende thematische Einheiten sächsischer Stundentafeln. Sie sind an berufstypischen Arbeits- und Geschäftsprozessen orientiert und fördern die Ausrichtung schulischen Lernens auf berufliches Handeln und die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Handlungsbereiche werden von sächsischen Lehrplankommissionen erarbeitet oder entstehen durch die direkte Übernahme bzw. sinnvolle Bündelung der Ziele und Inhalte von Lernfeldern der KMK-Rahmenlehrpläne.
Handlungskompetenz	Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.
Handlungsorientierter Unterricht	Unterrichtskonzept, das den Schülerinnen und Schülern den selbsttätigen Umgang und die aktive Auseinandersetzung mit Lerninhalten ermöglicht. In der Berufsschule geht es vor allem um den Vollzug von Lernhandlungen, die berufstypische Arbeits- und Geschäftsprozesse didaktisch vereinfacht abbilden. Handlungsorientierter Unterricht befähigt zum selbstständigen, reflektierten Handeln. Es werden Methoden angewendet, die selbstorganisiertes Lernen initiieren, steuern, kontrollieren und reflektieren. Das erfordert ein entsprechendes didaktisches Arrangement.
Inhalte	Didaktisch begründete Auswahl von Unterrichtsgegenständen, die den Zielformulierungen zugeordnet ist. Im Rahmenlehrplan beschreiben sie den Mindestumfang.

Durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind.	Lernfeld
Im dualen System der Berufsausbildung gibt es mindestens zwei Lernorte: Betrieb und Berufsschule. Nach der traditionellen Aufgabenverteilung war der Betrieb für die Praxis zuständig, die Berufsschule für die Theorie. Diese Auffassung ist überholt, weil die strikte Trennung zwischen Theorie und Praxis inhaltlich nicht mehr möglich ist und i. d. R. auch weitere Lernorte hinzukommen (überbetriebliche Berufsbildungsstätten, außerbetriebliche Einrichtungen) oder die Ausbildung anders organisiert ist (Verbundausbildung, betriebsnahe Ausbildung, schulische berufliche Grundbildung, vollzeitschulische Ausbildung). Deshalb muss die Berufsausbildung im dualen System als Ganzes gesehen werden. Eine enge Abstimmung zwischen allen beteiligten Lernorten ist daher erforderlich.	Lernortkooperation
Lernsituationen sind exemplarische curriculare Bausteine, die fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang bringen; sie präzisieren die Vorgaben der Lernfelder in Lehr-/Lernarrangements.	Lernsituationen
Hier im weitesten Sinne von Unterrichtsmethoden verwendet als Gesamtheit aller Organisations- und Vollzugsformen zielorientierten Lehrens und Lernens im Unterricht (nach KLAFKI).	Methoden
Im vorhandenen Kontext sind damit die Ausbildungsordnung mit Ausbildungsrahmenplan und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz gemeint.	Ordnungsmittel
Im Ergebnis des Abstimmungsverfahrens zwischen Bund und Ländern festgelegte Ziele und Inhalte, die verbindlich am Lernort Berufsschule zu vermitteln sind. Der Rahmenlehrplan kann unverändert als Landeslehrplan in Kraft gesetzt werden, oder - wie in Sachsen praktiziert - er wird in einen Landeslehrplan (Erprobungslehrplan oder Arbeitsmaterial für die Berufsschule) umgesetzt.	Rahmenlehrplan
Fachlich-inhaltliche Unterschiede in einem Ausbildungsberuf, die einer bestimmten Ausprägung des Qualifikationsprofils gerecht werden. Bei Spezialisierung durch Fachrichtungen werden Unterschiede bereits im Ausbildungsberufsbild aufgeführt. Bei einer Spezialisierung durch Schwerpunkte ist das Ausbildungsberufsbild einheitlich, die Unterschiede werden im Ausbildungsrahmenplan deutlich. In beiden Fällen sollen die Besonderheiten nicht mehr als ein Drittel der Gesamtausbildungszeit umfassen. Von diesen Spezialisierungen ist die Differenzierung der Ausbildung nach Einsatzgebieten zu unterscheiden. Im Einsatzgebiet werden gemäß der Berufsbildposition des Ausbildungsrahmenplans "Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet" betriebsspezifische Qualifikationen gemeinsam mit Kern- und Fachqualifikationen vermittelt.	Spezialisierung

Zeitraahmenmethode	Die Zeitraahmenmethode ist eine pädagogisch orientierte Umsetzungshilfe für die Praxis. Sie ermöglicht es, inhaltliche Schwerpunkte zu bilden und zu verteilen. Es werden Inhalte aus einem oder mehreren Ausbildungsjahren zu Schwerpunkten miteinander verknüpft. Damit ermöglicht die Zeitraahmenmethode eine integrierte arbeitsplatzbezogene Vermittlung von Wissen und Anwendungen.
Zeitrichtwerte	Sie dienen der Zuordnung der Lernfelder zu einem Ausbildungsjahr und treffen im Zusammenhang mit der Zielformulierung Aussagen zur Behandlungsbreite und -tiefe.
Zielformulierung	Sie beschreibt diejenigen Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld vom Schülerinnen und Schüler erwartet werden.

Hinweise zur Literatur

Bader, R. (1999): Handlungsfeld-Lernfeld-Lernsituation. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 177.

Bader, R. (1999): Lernfelder. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 1, 1999, S. 3 - 4. Erläuterungen und Kommentar zum Lernfeldkonzept

Bader, R. (1998): Lernfelder. Erweiterter Handlungsraum für die didaktische Kompetenz der Lehrenden. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 50, Heft 3, 1998, S. 73 - 74. Kommentar zur Lernfeldkonzeption

Bader, R. (1998): Das Lernfeld-Konzept in den Rahmenlehrplänen. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 50, Heft 7/8, 1998, S. 211 - 212.

Bernard, F. (1999): Technikdidaktische Probleme beim Erschließen von Lernfeldern. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Bernard, F. (1998): Zu Problemen der didaktischen Analyse von Lernfeldern. In: Die berufsbildende Schule. Nr. 50, Heft 11/12, 1998, S. 331 - 334.

BLBS-Hauptvorstand (1999): Lernfeldkonzeption in der Berufsschule. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 178 - 179.

Buschfeld, D./Twardy, M. (1997): Fächerübergreifender Unterricht in Lernfeldern - neue Rahmenbedingungen für didaktische Innovationen? In: Sloane, P.F.E./Euler, D.: (Hrsg.): Duales System im Umbruch. Pfaffenweiler 1997, S. 143 - 159.

Isberner, D. (1999): Fachtagung BLBS/VLW. Lernfeldkonzept in der Berufsschule - Alter Zopf oder didaktisch-methodisches Neuland? In: Die berufsbildende Schule, Jg. 51, Heft 7/8, 1999, S. 278 - 279. Tagungsbericht.

KMK (2000): Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 2000, <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>

Kuklinski, P./Wehrmeister, F. (1999): Lernfeldstrukturierte Lehrpläne. Chancen und Risiken für die Berufsschule am Beispiel Sachsen. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 2, 1999, S. 47 - 53.

Lucht, H. (1999): Anmerkungen zu Peter Kuklinski, Frank Wehrmeister: Lernfeldstrukturierte Lehrpläne in BbSCh (1999)2. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 5, 1999, S. 204.

Mohr, S. (1999): Zur Entwicklung und Umsetzung lernfeldorientierter Curricula. In: Die berufsbildende Schule, Nr. 51, Heft 7/8, 1999, S. 261 - 267.

NELE (1999): Neue Unterrichtsstrukturen und Lernkonzepte durch berufliches Lernen in Lernfeldern. In: ISB: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung - Abteilung Berufliche Schulen (Hrsg.): Modellversuchsinformation Nr. 1, München 1999.

Pätzold, G. (1999): Lernfeldorientierung und handlungsorientierte Gestaltung von Lehr-Lernsituationen - Konsequenzen für die Lernortdiskussion. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Pätzold, G. (1998): Lernfelder und Kooperation. In: Verband der Lehrerinnen und Lehrer an Berufskollegs in Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Beiträge zum beruflichen Lernen, Düsseldorf 1998.

Preiß, P. (1999): Integration und Elaboration als Leitgedanken curricularer Anordnung von Lernfeldern. In: Huisinga, R./Lisop, I./Speier, H.-D. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Frankfurt am Main 1999.

Pukas, D. (1998): Das Lernfeld-Konzept im Spannungsfeld von Didaktik-Relevanz der Berufsschule und Praxis-Relevanz der Berufsausbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Heft 5, 1998, S. 84 - 103.

Schäfer, B. (1998): Entwicklung von Handlungskompetenz zur Gestaltung beruflicher Handlungsfelder - Eine didaktische Reflexion des Lernfeld-Konzeptes. In: Sloane/Bader/Straka: Lehren und Lernen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung - Ergebnisse der Herbsttagung 1998.

Schütte, F. (1999): Lernfeld-Konzept - Ein Impuls für die beruflichen Fachdidaktiken, Berufsfelddidaktiken und die Didaktik Beruflicher Bildung. In: Berufsbildung, Heft 56, 1999, S. 34 - 35.

Sloane, P. F. E. (1999): Krise und Reform der berufsbildenden Schule - Zur Situation der berufsbildenden Schule in der Krise um das duale System. Münchener Texte zur Wirtschaftspädagogik, Heft 12, München 1999.

Weitz, B.: Handlungsorientierte Methoden und ihre Umsetzung. Bad Homburg, Gehlen 2000.

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Sächsische Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

oder:

<http://www.comenius-institut.de>

Notizen:

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

Die Landesliste sowie die freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien ab Schuljahr 2002/2003 finden Sie als Download unter www.comenius-institut.de.

Die Downloadliste wird durch das Comenius-Institut ständig erweitert und aktualisiert.

Bestellungen richten Sie bitte unter Angabe der Bestellnummer an:

Stoba-Druck GmbH
Am Mart 16
01561 Lampertswalde

Tel.: 035248 81468
Fax: 035248 81469
E-Mail: Stoba-Druck@t-online.de

www.stoba-druck.de