

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die
Berufsschule**

**Elektroniker für Automatisierungstechnik
Elektronikerin für Automatisierungstechnik**

Berufsbezogener Bereich

**Klassenstufen
1 bis 4**

2003/2012

Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2012 endgültig in Kraft gesetzt.

Impressum

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Automatisierungstechnik/Elektronikerin für Automatisierungstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Mai 2003), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1678) abgestimmt ist.

Der Ausbildungsberuf Elektroniker für Automatisierungstechnik/Elektronikerin für Automatisierungstechnik ist nach der Sächsischen Ausführungsverordnung zum Berufsbildungsgesetz (Sächs BBiGAVO) dem Berufsbereich Elektrotechnik zugeordnet.

Das Arbeitsmaterial wurde am

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

unter Mitwirkung von

Dirk Bachmann	Leipzig
Lothar Bienst	Boxberg
Jürgen Müller	Reichenbach
Sven Peter	Chemnitz

2003 erarbeitet und durch das

Sächsische Bildungsinstitut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

www.sbi.smk.sachsen.de

2012 redaktionell überarbeitet.

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden

www.smk.sachsen.de

Download

www.bildung.sachsen.de/apps/lehrplandb/

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorbemerkungen	4
Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
Studentafel	8
Hinweise zur Umsetzung	9
Berufsspezifische Hinweise	11
Berufsbezogene Beispiele	13
Glossar	48
Hinweise zur Literatur	51

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. ...“

Für die Berufsschule gilt § 8 des Schulgesetzes:

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

Neben diesen landesspezifischen gesetzlichen Grundlagen sind die in der „Rahmenvereinbarung über die Berufsschule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15. März 1991) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Der Elektroniker/die Elektronikerin für Automatisierungstechnik ist ein im Jahr 2003 neu geordneter Ausbildungsberuf. Er ist dem Berufsbereich 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 Elektroniker/Elektronikerinnen für Automatisierungstechnik besteht die Abschlussprüfung aus den zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. 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.

Elektroniker/Elektronikerinnen für Automatisierungstechnik entwickeln, installieren und konfigurieren Automatisierungssysteme, nehmen sie in Betrieb und halten sie in Stand. Sie installieren, programmieren und testen Anwendungssoftware.

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
- Steuerungsprogramme mit Bit-, Byte- und Wortverarbeitung planen und erstellen und bibliotheksfähige Funktionsbausteine entwickeln
- Hard- und Softwarekomponenten installieren und konfigurieren
- Teilsysteme über Netze zu komplexen Automatisierungssystemen verknüpfen
- Automatisierungssysteme aus der Leitebene heraus steuern und programmieren
- Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme, Fehlersuche und Beseitigung von Störungen entwickeln
- Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen prüfen
- Prüf- und Messverfahren anwenden und aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ableiten
- durch Einhaltung von Fertigungs-, Prüf- und Wartungsvorschriften die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen sichern
- Berechnungen zur Kostenkalkulation durchführen

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 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
- Einhalten von Ordnung am Arbeitsplatz, Pünktlichkeit

Der berufsbezogene Unterricht ist nach Lernfeldern gegliedert, die mit den Lernfeldern des Rahmenlehrplanes der Kultusministerkonferenz identisch sind.

In den Lernfeldern der Klassenstufe 1, der berufsbereichsbreiten beruflichen Grundbildung des Berufsbereiches Elektrotechnik, wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsbereichsbreiten 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 Lernfelder 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 Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Selbst- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Darüber hinaus sind sie in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Bei der Planung der Lernsituationen muss die Präzisierung der Inhalte für den Unterricht 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 Unterricht stehen in jeder Klassenstufe 25 % der Unterrichtsstunden für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht in Klasseinteilung zur Verfügung. Für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht wird auf integrierte Fachunterrichtsräume entsprechend den Anforderungen des Lehrplanes orientiert.

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
Berufsübergreifender Bereich	5	5	5	5
Deutsch/Kommunikation	1	1	1	1
Englisch	1	-	-	-
Gemeinschaftskunde	-	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1	1
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik	1	1	1	1
Sport	1	1	1	1
Berufsbezogener Bereich	8	8	8	8
1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	2	-	-	-
2 Elektrische Installationen planen und ausführen	2	-	-	-
3 Steuerungen analysieren und anpassen	2	-	-	-
4 Informationstechnische Systeme bereitstellen	2	-	-	-
5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	-	2	-	-
6 Anlagen analysieren und deren Sicherheit prüfen	-	2	-	-
7 Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	-	2	-	-
8 Antriebssysteme auswählen und integrieren	-	2	-	-
9 Steuerungssysteme und Kommunikationssysteme integrieren	-	-	3	-
10 Automatisierungssysteme in Betrieb nehmen und übergeben	-	-	3	-
11 Automatisierungssysteme in Stand halten und optimieren	-	-	2	-
12 Automatisierungssysteme planen	-	-	-	4
13 Automatisierungssysteme realisieren	-	-	-	4

Hinweise zur Umsetzung

In diesem Kontext wird auf die „Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne“ (vgl. SBI 2009) verwiesen.

Diese Handreichung bezieht sich auf die Umsetzung des Lernfeldkonzeptes in den Schularten Berufsschule, Berufsfachschule und Fachschule und enthält u. a. Ausführungen

1. zum Lernfeldkonzept,
2. zu Aufgaben der Schulleitung bei der Umsetzung des Lernfeldkonzeptes, wie
 - Information der Lehrkräfte über das Lernfeldkonzept und über die Ausbildungsdokumente,
 - Bildung von Lehrerteams,
 - Gestaltung der schulorganisatorischen Rahmenbedingungen,
3. zu Anforderungen an die Gestaltung des Unterrichts, insbesondere zur
 - kompetenzorientierten Planung des Unterrichts,
 - Auswahl der Unterrichtsmethoden und Sozialformen,
 - Leistungsermittlung und Leistungsbewertung,
 - Unterrichtsauswertung und Reflexion

sowie das Glossar.

Zur Veranschaulichung des Übergangs vom Unterrichtsfach zum Lernfeld wird zusätzlich auf die folgende Übersicht verwiesen:

Fachsystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern	Handlungssystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe
Technologie mit Labor - 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 Schaltungstechnik und Funktionsanalyse - Normen zur Darstellung technischer Zeichnungen - Zusammenbauzeichnungen auswerten - Schaltungsunterlagen erfassen - Schaltungen entwerfen Technische Mathematik - Potenzen und Wurzeln - mit physikalischen Größen rechnen - Eigenschaften von Funktionen nennen - mit Grundgrößen rechnen - energetische Beziehungen anwenden Technologiepraktikum - Hilfe bei elektrischen Unfällen - Messgeräte auswählen - Messungen an Spannungsquellen durchführen	Planung der Arbeitsaufgabe - 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 Durchführung der Arbeitsaufgabe - 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 Auswertung der Arbeitsaufgabe - Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation bewerten - Rechnung erstellen

**Elektrische Installationen
planen und ausführen**

Berufsspezifische Hinweise

Die sequentielle Abarbeitung der Lernfelder ist allen anderen Organisationsformen vorzuziehen.

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

Lernfeld		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- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klas- senteilung
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

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1. - 4.	4. - 7.	7. - 10.	10. - 13.	
LF 5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	80	24	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 6	Anlagen analysieren und deren Sicherheit prüfen	80	-	24	-	-	
LF 7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	80	-	-	24	-	
LF 8	Antriebssysteme auswählen und integrieren	80	-	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 3

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht			
			1. - 5.	6. - 10.	10. - 13.	
LF 9	Steuerungssysteme und Kommunikationssysteme integrieren	120	24	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 10	Automatisierungssysteme in Betrieb nehmen und übergeben	120	-	24	-	
LF 11	Automatisierungssysteme in Stand halten und optimieren	80	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 4

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1. - 4.	4. - 7.	
LF 12	Automatisierungssysteme planen	80	24	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 13	Automatisierungssysteme realisieren	80	-	24	

Berufsbezogene Beispiele

Lernfeld 1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80 Ustd.
Lernsituationen	1.1 Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule 1.2 Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen 1.3 Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente	30 Ustd. 30 Ustd. 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	Analyse der Anlage - Aufnahme von Schalt- und Installationsskizzen der Anlage - Besichtigung von Anbauorten der Betriebsmittel - Bestimmung der einzelnen Betriebsmittel - Ermittlung von Wirkungszusammenhängen der Anlage - Analyse der Systemebenen: Anlage, Gerät, Baugruppe, Bauelement Ableiten berufstypischer Tätigkeiten, Dienstleistungen und Produkte Analyse des ausgewählten Anlagenteils - Erkennen von Grundsicherungen - Bestimmung der elektrotechnischen Grundgrößen und Gesetzmäßigkeiten - Verhalten und Kennwerte der Bauelemente und Funktionseinheiten Informationsbeschaffung über normgerechte Schaltzeichen und Funktionsbeschreibungen der vorgefundenen Bauelemente und Betriebsmittel, auch in englischsprachigen Unterlagen Entwicklung von Übersichtsschaltplan, Blockschaltbild, Stromlaufplan des Anlagenteils Erstellen einer Anlagendokumentation mit Plänen und Funktionsbeschreibung	20	Erkennen von Tätigkeiten bzw. Arbeitsanforderungen des eigenen Berufes Beachtung der Vorschriften zur „Elektrofachkraft“ Fachbücher, Tabellenbücher, Herstellerkataloge, Internet CAD-gestützt computergestützt mit Standardsoftware
1.1.3	Auswerten	Schlussfolgerungen für die Beruflichkeit Zuordnung der elektrotechnischen Berufe zur Herstellung der einzelnen Baugruppen, Betriebsmittel bzw. zu Herstellungsprozessen der Anlage Ableiten der Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten sowie exemplarischen Arbeitsanforderungen der vertretenen Berufe	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, Treppenhaushalt, Reklamebeleuchtung, Verkehrsleiteinrichtung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.1	Planen	Festlegung der Arbeitsschritte für die Analyse der unterschiedlichen Lampenschaltungen Informationsbeschaffung über Betriebsmittel, wie 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 - 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 anwendungsbezogener 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 Fachbezeichnungen 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	Analysieren der Anforderungen des Auftrages Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung auswählen Bestellformulare beschaffen und auswählen Messverfahren bestimmen Prüfprotokolle entwerfen Arbeitsablauf absprechen	4	selbstständiges und selbstorganisiertes Lernen im Team
1.3.2	Durchführen	Fachspezifische Abkürzungen (CIP C-KS 470R 16 mm Ø 6 L25) und Bezeichnungen, auch in englischer Sprache, entschlüsseln Austauschtypen bestimmen Kostenanalyse, Kostenvergleich, Qualitätsauswahl Bestellformulare ausfüllen Wareneingangskontrolle als Bestandteil des Qualitätsmanagements - Aufbau von Prüfschaltungen und Funktionserprobung - Anfertigung von selbstgestellten Prüfprotokollen Logistik eines kleinen Materiallagers realisieren	14	Herstellerkataloge, Internet simulierte Lieferung anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit Beachtung der Vorschriften zur „Elektrofachkraft“ Sicherheitsregeln
1.3.3	Auswerten	Bewerten des Arbeitsergebnisses Optimierung der Arbeitsorganisation im Team	2	

Lernfeld 2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80 Ustd.
Lernsituationen	2.1 Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung 2.2 Schaltpläne erstellen 2.3 Komponenten auswählen und bemessen 2.4 Anlage errichten und übergeben	14 Ustd. 24 Ustd. 26 Ustd. 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 - Lösungsprinzipien für Arbeitsabläufe suchen - Lösungskonzepte beraten - Lösungsschritte im Team festlegen Erstellen eines Algorithmus zur Bearbeitung eines Kundenauftrages	6	Bestandteile des Geschäftsprozesses Schritte der Auftragsbearbeitung - Mind-Mapping - Brainstorming
2.1.2	Durchführen	Präzisierung des Kundenauftrages durch Kundengespräch Erstellen einer Kalkulation und eines Angebots - 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	Optimieren der Arbeitsorganisation im Team Bewerten der Lösungskonzepte	2	Bewertungskriterien für Lösungskonzepte

Lernsituation 2.2	Schaltpläne erstellen	24 Ustd.
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	Analysieren der Schaltpläne - Erkennen der funktionalen Zusammenhänge - normgerechte Darstellung - Unterscheidung und Auswahl nach Anforderung - Installationsplan · Übersichtsschaltplan · Stromlaufpläne der Installationstechnik Erfassen der Funktion und anwendungsspezifische Auswahl von Installationsschaltungen	6	Standardsoftware und anwendungsspezifische Software (CAD) verwenden Aus-, Serien-, Wechsel-, Kreuz-, Gruppen-, Stromstoß- und Treppenhauszeitschaltung
2.2.2	Durchführen	Erstellen von normgerechten Schaltungsunterlagen - 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	Analyse, Optimierung und Bewertung der angefertigten Schaltungsunterlagen für den Kundenauftrag Reflektieren der Arbeitsergebnisse	4	

Lernsituation 2.3	Komponenten auswählen und bemessen	26 Ustd.
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	

Lernsituation 2.4 **Anlage errichten und übergeben** **16 Ustd.**

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 - 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 - 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 - 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 3.2 Realisieren und Inbetriebnahme einer Steuerung für Kleinlastenaufzüge 3.3 Änderung einer Transportsteuerung in eine Folgesteuerung	20 Ustd. 30 Ustd. 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 - Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen - Erschließen von Informationsquellen - technische Unterlagen beschaffen - Festlegen der Strukturierungstechniken (Tabelle, Struktogramm) - Festlegen der Visualisierungstechniken (Blockplan, Wirkungskette, EVA-Prinzip) - Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibung, normgerechte Darstellungen, Fachbegriffe) Selbst- und Sozialkompetenz - selbstorganisiert und entdeckend lernen - neue Lern- und Arbeitsformen kennen lernen - problemlösendes Handeln - teamorientierte Abstimmung	4	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	Analysieren der Steuerung Feststellen der Funktion und Beschreiben des Ablaufs der Steuerung Visualisieren des strukturellen Aufbaus und der funktionalen Zusammenhänge - 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 (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, EVA-Prinzip) - Interpretieren auch englischsprachiger Fachbegriffe und Darstellungen Dokumentieren der Betriebswerte - Erstellen von Angaben zum Signal- und Energiefluss - messtechnisches Erfassen von Betriebswerten - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen	10	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
3.1.3	Auswerten	Erstellen einer Dokumentation - 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) Bewerten der analysierten Steuerung - Befähigung zur ganzheitlichen Betrachtung einer Anlage - Veranschaulichen von Teilfunktionen - Vorschläge zur Verbesserung der Funktion - Unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelprozessen - Schlussfolgerungen für mögliche Funktionsveränderungen	6	Klassenraum Computerarbeitsplatz Präsentation und Auswertung der Gruppenergebnisse

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, Blockschaltplan 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	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
3.2.3	Auswerten	Bewerten des Arbeitsergebnisses 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, Blockschaltplan 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	anwendungsbezogener 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

Lernfeld 4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80 Ustd.
Lernsituationen	4.1 Installation und Konfiguration eines IT-Systems planen und ausführen 4.2 IT-Systeme in ein bestehendes Netzwerk zur Datenkommunikation integrieren 4.3 Einweisung und Übergabe eines IT-Systems	35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor 20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor 25 Ustd., davon 5 Ustd. Labor
Lernsituation 4.1	Installation und Konfiguration eines IT-Systems planen und ausführen	35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor
Auftrag	Für das Unternehmen Blitz & Schnell GmbH soll zur Auftragsbearbeitung ein Rechnersystem bereitgestellt werden. Dazu sind bestehende und neu zu beschaffende periphere Systeme sowie aufgabenbezogene Softwareinstallationen zu berücksichtigen.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.1	Planen	Analysieren einer Anfrage zur Installation und Konfiguration eines IT-Systems - Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Fachbegriffe zu den IT-Systemen - Systemarchitektur von Mainboards, Schnittstellen - Aufbau, Funktion und Arten der IT-Systemkomponenten - Auswahl der IT-Systemkomponenten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten - Funktion und Arten von Betriebssystemen und Anwendungssoftware - Auswahl von Betriebssystemen und Anwendungssoftware nach Auftrag Festlegen des Installationsalgorithmus - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten - Werkzeuge und Arbeitsplatzorganisation Erstellen von Angeboten - Auswertung und Auswahl der Lieferangebote - Kostenkalkulation - Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme	10	Rollenspiel Informationsbeschaffung, Internet Mind-Mapping Wirtschaftskunde- und Deutschlehrer integrieren

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.2	Durchführen	Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten - Bezug der Komponenten - Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion Installieren und Konfigurieren der Komponenten - Mainboard, Netzteil, Speichermodule, Datenträger, Schnittstellenadapter auswählen und installieren - Datenträger und Schnittstellenadapter parametrieren und konfigurieren - Betriebssystem installieren und konfigurieren - periphere Geräte anschließen und konfigurieren Inbetriebnahme des Rechners - Boot-Prozess analysieren - Testen des Rechners und der Peripherie - Fehler analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen	20	aus verschiedenen Anbietern auswählen Gruppenarbeit anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
4.1.3	Auswerten	Bewerten der eigenen Arbeitsergebnisse Optimieren der Prozesse zur Installation, Konfiguration und der Inbetriebnahme	5	Expertenmethode

Lernsituation 4.2

IT-Systeme in ein bestehendes Netzwerk zur Datenkommunikation integrieren

20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

Auftrag

Das IT-System ist für den Datenaustausch in ein lokales und globales Netzwerk zu konfigurieren. Dabei sind bestehende Gesetze des Datenschutzes, des Urheber- und Medienrechts zu berücksichtigen. Geeignete Maßnahmen zur Datensicherung sind auszuwählen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ust	Hinweise
4.2.1	Planen	Analysieren einer Anfrage zur Vernetzung eines IT-Systems - Kundengespräch, Lastenheft, Pflichtenheft, Soll-Ist-Analyse - Fachbegriffe zu den IT-Systemen - Aufbau, Funktion und Arten der Netzwerkkomponenten - Auswahl der Netzwerkkomponenten unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten - Funktion und Arten von Softwarekomponenten für den Netzwerkeinsatz - gesetztkonforme Planung nach BDSG, EU-Datenschutzrichtlinie Festlegen des Installationsalgorithmus - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber, Lieferanten und Provider	5	Metaplantentechnik siehe Aufgabenstellung Gruppenarbeit - PAP - Visualisierung Diskussion im Klassenverband
4.2.2	Durchführen	Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten - Bezug der Komponenten - Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion Installieren und Konfigurieren der Komponenten - Netzwerkadapter, Verkabelung und Stecker - Betriebssystem für Netzzugriffe und Netzwerkkomponenten konfigurieren - periphere Geräte ins Netzwerk integrieren und konfigurieren Inbetriebnahme der Netzwerkverbindung - Netzwerkverbindungen testen - Fehler analysieren und beseitigen - Dokumentation erstellen	10	aus verschiedenen Anbietern auswählen Gruppenarbeit anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht

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 - Präsentationselemente, Präsentationstechniken analysieren - Präsentationstechniken analysieren und klassifizieren - Präsentationstechniken analysieren und auswählen - Ablauf konzipieren	5	Einweisung im Klassenzimmer mittels Beamer
4.3.2	Durchführen	Erstellen einer Präsentation - Dokumentation erstellen - Software zur Präsentationserstellung nutzen - Präsentationstechniken installieren und anpassen - Präsentation testen Präsentieren - Präsentationstechniken - 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 und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	80 Ustd.
Lernsituationen	5.1 Wohngebäude mit Elektroenergie versorgen	36 Ustd.
	5.2 Elektrische Sicherheit im Gebäude gewährleisten	44 Ustd.
Lernsituation 5.1	Wohngebäude mit Elektroenergie versorgen	36 Ustd.
Auftrag	Im Rahmen der Rekonstruktion eines Mehrfamilienhauses ist die Elektroinstallation komplett neu zu planen. Die Warmwasserbereitung soll dezentral mit elektrischen Durchlauferhitzern erfolgen. Die Zähler sind zentral im Gebäude anzuordnen. Für das Gebäude ist der Leistungsbedarf zu ermitteln und die örtlichen Netzverhältnisse sind zu analysieren. Für die Anlage sind die Betriebsmittel der Hauptstromversorgung, die vom Zähler weiterführenden Leitungen und die Stromkreisverteilung zu planen.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.1	Planen	Kundenauftrag analysieren - Erfassung der Kundendaten und Präzisierung der Kundenwünsche - bauliche Gegebenheiten feststellen durch Ortsbegehung oder Kundengespräch Netzstrukturen der Energieversorgungssysteme analysieren und Klärung der Anschlussverhältnisse mit dem Verteilungsbetreiber - Spannungsebenen der EE-Bereitstellung, -übertragung, -verteilung und -anwendung - Netzpläne (Netzarten) hinsichtlich Funktion und Versorgungssicherheit Festlegung der Arbeitsschritte für die Planung der Energieversorgung	12	Fachexkursion, Analysieren und Klassifizieren der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten Antrag zum Anschluss an das Niederspannungsnetz (AAN) technische Anschlussbedingungen (TAB)

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.2	Durchführen	Analyse des Netzsystems der Verbrauchereinrichtung (Dreiphasen-Wechselstrom-System in unterschiedlichen Lastzuständen) Planung der elektrotechnischen Anlage - Bildung der Stromkreise unter Beachtung der symmetrischen Lastverteilung und des Ausstattungsgrades - Auswahl der elektrischen Betriebsmittel · Stromkreisverteiler · Leitungen und Kabel, Verlegearten der Kabel und Leitungen · Bemessung der Leitungen und Kabel nach mechanischer Beanspruchung, Strombelastbarkeit und Spannungsfall - Schutzmaßnahmen gegen Überlast, Kurzschluss und Fehlerstrom Erstellen der Schaltpläne - Übersichtsschaltplan - Installationsplan	18	Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen (auch in englischer Sprache) berufsspezifische Software entsprechend Kundenauftrag
5.1.3	Auswerten	Präsentieren von Lösungsvarianten	6	

Lernsituation 5.2

Elektrische Sicherheit im Gebäude gewährleisten

44 Ustd.

Die neu errichtete elektrische Anlage des Mehrfamilienhauses aus LS 5.1 soll nach Fertigstellung in Betrieb genommen werden. Dazu ist die Funktionsweise der Anlage zu prüfen. Die Ergebnisse der Erstprüfung der Schutzmaßnahmen sind im Prüfprotokoll festzuhalten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Planen	Analysieren der elektrischen Anlage hinsichtlich der Schutzmaßnahmen - Netzsysteme - Schutzarten - Schutzeinrichtungen, Schaltgeräte - Isolationsklassen Planen der Arbeitsschritte für die - Inbetriebnahme - Prüfung	18	Anknüpfung an LF2 DIN VDE 0100
5.2.2	Durchführen	Anlage besichtigen Anlage in Betrieb nehmen, Funktionsprüfung Prüfen ortsfester und ortsveränderlicher Betriebsmittel - Isolationsmessung - Schleifenimpedanzmessung - Abschaltzeiten messen - Schutzleitermessung - Ableitstrommessung - Erdungsmessung Erstellen der Dokumentation zur Inbetriebnahme und der Prüfprotokolle	20	Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln zum Schutz gegen elektrischen Schlag, zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung der Elektroanlagen beachten Handhabung und Funktionsprinzip von Mess- und Prüfmittel (Gerätebeschreibungen auch in englischer Sprache) Anknüpfung an LF 1 BGV A2
5.2.3	Auswerten	Einweisung des Nutzers in das Betreiben der Anlage Interpretation der Prüfergebnisse	6	

Lernfeld 7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren		80 Ustd.
Lernsituationen	7.1 Programmieren einer Steuerung mittels linearen und verzweigten Strukturen		40 Ustd., davon 10 Ustd. Labor
	7.2 Roboter anpassen und integrieren		20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor
	7.3 Komponenten einer Steuerung über BUS-Systeme koppeln		20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor
Lernsituation 7.1	Programmieren einer Steuerung mittels linearen und verzweigten Strukturen		40 Ustd., davon 10 Ustd. Labor
Auftrag	Planen einer Anlagesteuerung nach dem Pflichtenheft. Eine SPS soll für die Steuerung der Klimatechnik in einem Gewächshaus eingesetzt werden. Dabei ist ein verbindliches Pflichtenheft zu erstellen.		

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Planen	Analysieren der Steueraufgabe Erstellen von Mindestanforderungen des Pflichtenheftes	5	Arbeitsplanung und Dokumentation sind durchgängige Bestandteile aller Handlungen unter dem Gesichtspunkt des Geschäftsprozesses.
7.1.2	Durchführen	Funktionsbeschreibung der Anlage, die zu steuern ist: a) Beschaltungsanlage (Wendeschützschaltung temperaturabhängig) b) Dachfenster (Wendeschützschaltung abhängig von der Luftfeuchte) c) Ventilator (abschaltverzögert, getastet) Versorgungsmedien (elektrische Einspeisung, evtl. Hydraulik, Pneumatik u. a.) Umgebungsbedingung festlegen (EMV, Vibration, Temperatur, Luftfeuchte, Schutzarten) Übergeordnete Anbindung (arbeitet die Steuerung als selbstständiges System oder arbeitet die Steuerung über ein BUS-System mit anderen Betriebsausrüstungen zusammen) Steuerungsart (VPS, SPS-Kompaktgerät, modular aufgebaute SPS, Quellcode der Software, Dokumentation der Software, bei zeitkritischen Anwendungen die Reaktionszeit der SPS)	30	Teamarbeit Wirkungsketten, Struktogramme, Mind-Mapping Blockschaltbilder Programmierschritte kommentieren

Nr.		Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
			Verhalten bei Spannungsausfall (welcher Zustand liegt nach dem Wiedereinschalten der Spannung vor) Einsatzdauer (Auswahl der Schaltgeräte nach Schaltspiele/Stunde und Tagesarbeitszeit der Steuerung) Antriebsarten (genaue Angabe aller elektrischen pneumatischen oder hydraulischen Antriebe mit ihren technischen Daten) Betriebsarten (Automatik-, Hand-, Zyklus-, Einricht-, Einzelschrittbetrieb sowie Meldungen) Hauptschalter, Not-Aus (Verhalten im Gefahrenfall, Stopp-Kategorien nach DIN VDE 0113) Prozesseingänge (Anzahl der analogen und digitalen Eingänge mit Angabe der zulässigen Signalpegel; wird eine Trennung des Automatisierungsgerätes durch Optokoppler gefordert) Prozessausgänge (pro Verbraucher sind Bemessungsspannung und -strom, Anschlussleistung, Leistungsfaktor, Anlaufverhalten von Motoren, Anschlussquerschnitte festzulegen - Schaltgeräte für Sicherheitsfunktionen müssen der DIN VDE 0660 entsprechen) Meldeausgänge (welche Ereignisse sollen wie signalisiert werden - Visualisierung durch Leuchtmelder, Meldetableaus, Textanzeigen, Bildschirm-Visualisierung, Touch-Panel) Strukturiertes Programmieren unter Nutzung bibliotheksfähiger Module nach Kundenanforderung Simulation der Steuerungsfunktionen und Fehlersuche/-analyse		Reaktionszeit überschlägig berechnen Nutzung des Internets und Fachkataloge für Betriebsmittelbeschaffung Nutzung von Datenblättern, Internet, Herstellerkataloge rechnergestützter Unterricht, Nutzung von Variablen, Instanzen, Simulationssoftware

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Schaltschrankausführung (Abmessungen, Durchbrüche, Reihenklemmen, Lage der Anzeige- und Bedienelemente, Farbgebung der Schaltschränke, Gestaltung und Beschriftung der Frontplatte, Einbautiefe der Geräte, Farbe der Taster und Leuchtmelder) Leitungsverlegung (Schaltschrankverdrahtung farbige oder schwarz, flexibel oder starr, Mindestquerschnitte und Isolation, Zugentlastung, Kennzeichnung von Leitern - DIN VDE 0113) Dokumentation der Steuerung (Anlegen eines Projekt-Ordners mit zum Beispiel Pflichtenheft, erfolgter Schriftverkehr mit dem Kunden, Projektierungslisten und -plänen, Betriebsmittel-Liste, Schaltungsunterlagen nach DIN 40719 Teil 3, Geräteverdrahtungsplan, Anschlussbelegungsplan, Versorgung von Steuerstromkreisen) Welche Bedingungen müssen für die Steuerung in das Pflichtenheft unbedingt aufgenommen werden? Optimierung der Steuerung unter wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Aspekten		Reaktionszeit überschlägig berechnen Standard- und Anwendersoftware
7.1.3	Auswerten	Bewertung der Gruppenarbeit	5	Teamarbeit Rückkoppelung aus dem Kundengespräch und Präsentation

Lernsituation 7.2 Roboter anpassen und integrieren 20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor

Auftrag Von einem Handhabungssystem sollen Transportaufgaben innerhalb des Prozesses übernommen werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Planen	Analysieren der Anforderungen des Auftrages Pflichtenheft erstellen Arbeitsablauf festlegen Einteilen von Robotersystemen - Kinematik - Programmierbarkeit	4	
7.2.2	Durchführen	Programmieren mehrachsiger Bewegungsabläufe - Erledigen von Teilaufgaben in Teamarbeit - Funktionsbausteine zusammenfügen Durchführen von Funktionstest Bewegungsabläufe optimieren Einweisen der Benutzer	13	auch unter Nutzung grafischer Programmieroberflächen
7.2.3	Auswerten	Bewerten eigener Arbeitsergebnisse - Lösungen evaluieren - eigene Tätigkeit, Arbeitsweise reflektieren	3	

Lernsituation 7.3 **Komponenten einer Steuerung über BUS-Systeme koppeln** **20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor**

Auftrag **Verbinden der einzelnen Komponenten der Automatisierungsanlage, wie SPS, Roboter und Sicherheitsanlage über ausgewählte BUS-Systeme.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.1	Planen	Analysieren der Anforderungen des Auftrages Pflichtenheft erstellen Arbeitsablauf festlegen Analysieren der Situation vor Ort und Auswahl geeigneter Topologien und Schnittstellen	5	
7.3.2	Durchführen	Auswählen eines für die Aufgabenstellung geeigneten BUS-Systems - Feld-BUS - Profi - EIB - Inter-BUS Auswählen und Installieren geeigneter Steckverbindungen und BUS-Leitungen Funktionstest durchführen Dokumentation erstellen Übergabe der Anlage	12	Signalmessung Zubehör gerätegestützt Softwarenutzung
7.3.3	Auswerten	Bewerten eigener Arbeitsergebnisse - eigene Tätigkeit - Arbeitsweise reflektieren	3	

Lernfeld 9**Steuerungssysteme und Kommunikationssysteme integrieren****120 Ustd.**

Die Schülerinnen und Schüler verbinden in einer Großeinrichtung unterschiedliche Sensoren und Aktoren über unterschiedliche Medien mit zentralen Prozesseleinrichtungen. Signale werden erfasst, analysiert und ausgewertet. In Abhängigkeit von Umgebungseinflüssen werden programmgesteuert Aktionen ausgelöst. Der gesamte Auftrag wird unter Nutzung von Werkzeugen der PPS abgewickelt.

Lernsituationen

- 9.1 Öffentliche Netze für die Übertragung und Analyse von Daten nutzen
 9.2 Komponenten über lokale Netze und BUS-Systeme verbinden
 9.3 Software für ein Leitsystem installieren, konfigurieren und anwenden

25 Ustd., davon 6 Ustd. Labor
 50 Ustd., davon 13 Ustd. Labor
 45 Ustd., davon 10 Ustd. Labor

Arbeitsplanung und Dokumentation sind durchgängige Bestandteile aller Handlungen unter dem Gesichtspunkt des Geschäftsprozesses.

Lernsituation 9.1**Öffentliche Netze für die Übertragung und Analyse von Daten nutzen****25 Ustd., davon 6 Ustd. Labor****Auftrag**

Autoteile Schunder will den Ablauf effektivieren und in Abhängigkeit von ankommenden Transportern Versandware transportfertig bereitstellen. Dazu muss am Werkstor u. a. das Transportergewicht und der Fahrzeugtyp erfasst und zu einem 800 m entfernten PC übertragen werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	Planen	Analysieren der Anforderungen des Auftrages - Pflichtenheft erstellen - Lösungsvarianten im Team entwickeln - Datenübertragungsverfahren auswählen - grafische Prozessabbildung	6	softwaregestützt Kosten beachten Mittel der PPS nutzen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.2	Durchführen	Medien und Übertragungsgeräte analysieren und auswählen DÜ-Verbindung analog oder digital aufbauen Sensoren auswählen und anschließen Signale messen und darstellen Informationsflüsse analysieren, aufbereiten und darstellen Fehlersuche und -analyse	15	ISDN, DSL, ATM, ... gemessen wird am Tor, Waage und ein PC sind dort vorhanden PPS diverse Analyzer, Speicher cherosziloskop
9.1.3	Auswerten	Arbeitsergebnisse diskutieren und bewerten IST-SOLL-Vergleich Rückkoppelnde Optimierung des Lern- und Arbeitsprozesses	4	bezogen auf den eigenen Lernprozess

Lernsituation 9.2

Komponenten über lokale Netze und BUS-Systeme verbinden

50 Ustd., davon 13 Ustd. Labor

Auftrag

Die aufbereiteten Informationen sollen vom Torpersonal über geeignete Netzsysteme zu Steuerungseinrichtungen in der Produktion übertragen werden. Dort werden von BUS-gekoppelten Aktoren programmgesteuert die entsprechenden Transportkisten bereitgestellt.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.2.1	Planen	Analysieren der Anforderungen des Auftrages - Pflichtenheft erstellen, Arbeitsablauf festlegen - verfügbare Netze und BUS-Systeme hinsichtlich Medien, Schnittstellen und Anwendung analysieren - geeignete Aktoren ermitteln - Schnittstellen zuordnen - Lösungsvarianten im Team entwickeln	10	Monomaster, Multimaster, Topologien, Zugriffsverfahren, Komponenten
9.2.2	Durchführen	Auswahl geeigneter Netzwerke und BUS-Systeme Auswahl, Anschluss und Test der Übertragungskomponenten Signale messen und Fehlermöglichkeiten analysieren Auswahl, Anschluss und Test der Aktoren Erstellen eines Programms, welches die vom Tor kommenden Informationen (Gewicht, Fahrzeugtyp und -nummer, Firma) mit den entsprechenden Informationen (Ware) zur Auslieferung verknüpft und die Aktionen (Holen der Kisten aus dem Regal o. Ä.) auslöst. Durchführen von Funktionsprüfung und Test Dokumentieren	34	Modem, Kabel, Dosen FMEA Nutzung entsprechend strukturierter Programmiersoftware auch Simulieren
9.2.3	Auswerten	Bewerten eigener Arbeitsergebnisse - Lösungen evaluieren - eigene Tätigkeit, Arbeitsweise reflektieren	6	

Lernsituation 9.3 Software für ein Leitsystem installieren, konfigurieren und anwenden 45 Ustd., davon 10 Ustd. Labor

Auftrag Alle prozessrelevanten Daten sollen über diverse Sensoren erfasst und in einer zentralen Leiteinrichtung ausgewertet und zur Prozessoptimierung genutzt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.3.1	Planen	Analysieren der Anforderungen des Auftrages Pflichtenheft erstellen Arbeitsablauf festlegen Sensoren einteilen	10	
9.3.2	Durchführen	Installation und Konfiguration einer zentralen Prozessüberwachungs- und Steuerungssoftware Erfassen der Betriebsdaten PPS des Gesamtprozesses aufbereiten und grafisch darstellen Dokumentieren	30	Mensch-Maschine-Interface, Programmentwicklungs- und Visualisierungssysteme einsetzen BDE, Echtzeitfähigkeit
9.3.3	Auswerten	Eigene Arbeitsergebnisse bewerten Lösungen evaluieren Eigene Tätigkeit, Arbeitsweise reflektieren	5	

Lernfeld 12**Automatisierungssysteme planen****80 Ustd.**

Eine vorhandene Bandanlage zum Sortieren von Bauteilen soll umgerüstet werden. Nach Abschluss aller Arbeiten wird, neben der vorhandenen Sortierung nach einer vorgegebenen Normgröße, auch die Sortierung nach Farbe und Gewicht und das Lagern von Bauteilen in einem Hochregal möglich sein. In diesem Zusammenhang sind mechanische, elektrische und elektronische Komponenten zu ergänzen.

Lernsituationen**12.1 Kundenauftrag analysieren****20 Ustd.****12.2 Mechanische und elektrische Funktionseinheiten planen****20 Ustd., davon 4 Ustd. Labor****12.3 Technologischen Ablauf erarbeiten und notwendige Programme entwickeln und bereitstellen****25 Ustd., davon 12 Ustd. Labor****12.4 Planungsunterlagen erstellen und Kalkulationen erarbeiten****15 Ustd., davon 4 Ustd. Labor****Lernsituation 12.1****Kundenauftrag analysieren****20 Ustd.****Auftrag**

Die Komponenten und der Wirkungsablauf der vorhandenen Anlage sind zu analysieren, die Realisierbarkeit des Auftrages zu prüfen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.1	Planen	Analysieren der Anforderungen des Kundenauftrages Pflichtenheft erstellen Arbeitsablauf festlegen - Projektmanagement im Team organisieren - Entwicklungsverfahren definieren	4	Schritte der Auftragsbearbeitung mittels - Mind-Mapping - Brainstorming

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.2	Durchführen	Festlegen der Arbeitsabläufe und arbeitsteilige Prozesse organisieren - Lösungsprinzipien für Arbeitsabläufe suchen - Lösungskonzepte beraten - Lösungsschritte im Team festlegen Festlegen der Anlagen- und Produktgestaltung Erstellen eines Algorithmus zur Bearbeitung eines Kundenauftrages Präzisierung des Kundenauftrages durch Kundengespräch Einordnen des Kundenauftrages in die betriebliche Struktur Normen, Bestimmungen und Vorschriften einbeziehen Erstellen einer Kalkulation und eines Angebots - Erstellen von mehreren Kalkulationen - Lösungsvarianten und Kosten vergleichen - Lösungsvariante auswählen und Angebot erstellen	12	Benutzung von Kalkulationshilfe und Kalkulationsschemata Design an vorhandene Strukturen mittels geeigneter Software anpassen Gestaltung von Geschäftsbriefen Gesprächsführung, Erfassung von Kundenwünschen Nutzung von branchenspezifischer Software
12.1.3	Auswerten	Bewerten der Lösungskonzepte Optimieren der Arbeitsorganisation im Team	4	Bewertungskriterien für Lösungskonzepte festlegen

Lernsituation 12.2 Mechanische und elektrische Funktionseinheiten planen 20 Ustd., davon 4 Ustd. Labor

Auftrag Die zu ergänzenden Anlagenkomponenten sind auszuwählen und die Integrierbarkeit in die bestehende Anlage nachzuweisen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.2.1	Planen	Analysieren der vorhandenen Schaltpläne - Erkennen der funktionalen Zusammenhänge - normgerechte Darstellung Erfassen der vorhandenen Versorgungsenergien Schnittstellen definieren Arbeitsschritte festlegen - Arbeitsgruppen bilden - Quellen präzisieren - Präsentationsformen bestimmen	5	Leittextmethode Gruppenarbeit
12.2.2	Durchführen	Komponentenrecherche unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit führen Technische Parameter vergleichen Anlagenkompatibilität mittels Handbücher, Applikationen und Regelwerke nachweisen Erstellen von normgerechten technischen Unterlagen Ergebnispräsentation	12	Internet, Kataloge, technische Beschreibungen Fallstudie Expertenmethode
12.2.3	Auswerten	Analyse, Optimierung und Bewertung der angefertigten Unterlagen für den Kundenauftrag Reflektieren der Arbeitsergebnisse	3	Einhaltung der DIN-Normen

Lernsituation 12.3

Technologischen Ablauf erarbeiten und notwendige Programme entwickeln und bereitstellen

25 Ustd., davon 12 Ustd. Labor

Auftrag

Für die in der Problemstellung genannten Forderungen sind Wirkungsabläufe darzustellen, Informationsübergabestellen sollen definiert, geeignete BUS-Systeme ausgewählt und Programmabläufe mit geeigneten Programmierwerkzeugen erstellt werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.3.1	Planen	Eigenschaften der Anlage erfassen und analysieren Programmierwerkzeuge festlegen - Programmiersprache auswählen - BUS-Systeme erfassen - Schnittstellen analysieren und konfigurieren	5	Nutzung des Internets und Fachkataloge Gruppenarbeit
12.3.2	Durchführen	Anpassen ausgewählter Komponenten mit Hilfe von Programmerstellung - Programmablaufpläne entwickeln - Programmieren - Testen Dokumentation erstellen und präsentieren	15	anwenderspezifische Programmierung, SPS, Assembler, höhere Programmiersprache etc.
12.3.3	Auswerten	Lösungen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten vergleichen, bewerten und optimieren Reflexion der Arbeitsergebnisse	5	

Lernsituation 12.4 Planungsunterlagen erstellen und Kalkulationen erarbeiten 15 Ustd., davon 4 Ustd. Labor

Auftrag Für die Errichtung der Anlage sollen notwendige Unterlagen erstellt werden. Dem Kunden soll ein detailliertes Angebot gemacht werden. Dabei sind inhaltlich gleiche Unterlagen für die Tochterfirma in England zu erstellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.4.1	Planen	Erstellen eines Arbeitsplanes zum Erstellen von Unterlagen - Angebot - technische Dokumentation - Übersetzungen Forderungen des Qualitätsmanagements analysieren Möglichkeiten des Umweltschutzes, Recycling geplanter Funktionseinheiten, erfassen	2	Metaplantentechnik/Karten-abfrage Nutzung des Internets
12.4.2	Durchführen	Erstellen technischer Unterlagen Ermitteln einer Gesamtkalkulation Vorlegen eines Arbeitsorganisationsmodells bei Umsetzung der angebotenen Lösung Entwickeln eines Zeitmodells zur Umsetzung Einarbeitung sicherheitstechnischer Aspekte	10	Nutzung von Software zur Dokumentenerstellung, Tabellenkalkulation und Präsentation DIN und VDE-Bestimmungen benutzen
12.4.3	Auswerten	Bewerten des Arbeitsplanes und dessen Umsetzung Optimierung der Arbeitsergebnisse im Team	3	

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 KLAFFKI).

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 (2011) 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 2011, <http://www.kmk.org/bildung-schule/berufliche-bildung/rahmenlehrplaene-zu-ausbildungsberufen-nach-bbighwo.html>

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.

Sächsisches Bildungsinstitut. Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne, 2009, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>

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

Sächsisches Bildungsinstitut
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

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 freigegebenen Lehrpläne und Arbeitsmaterialien finden Sie als Download unter www.bildung.sachsen.de/apps/lehrplandb/.

Das Angebot wird durch das Sächsische Bildungsinstitut ständig erweitert und aktualisiert.