

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die
Berufsschule**

Systemelektroniker Systemelektronikerin

Berufsbezogener Bereich

**Klassenstufen
1 bis 4**

2003/2012

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

I m p r e s s u m

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Systemelektroniker/Systemelektronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Mai 2003), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Systemelektroniker/zur Systemelektronikerin vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1445) abgestimmt ist.

Der Ausbildungsberuf Systemelektroniker/Systemelektronikerin 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
Karl-Heinz Schubert	Pirna
Michael Ulbricht	Leipzig

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	53
Hinweise zur Literatur	56

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 Systemelektroniker/die Systemelektronikerin 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 Qualitätsmanagement
- Vermittlung von Kompetenzen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik
- Integration ausgewählter betriebswirtschaftlicher Sachverhalte

Für Systemelektroniker/Systemelektronikerinnen besteht die Gesellenprüfung aus den zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Der Teil 1 der gestreckten Gesellenprüfung 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.

Systemelektroniker/Systemelektronikerinnen stellen elektronische Komponenten, Geräte und Systeme nach Kundenanforderungen her und halten sie in Stand.

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
- auch rechnergestützt elektronische und konstruktive Gerätekomponenten konzipieren
- Berechnungen zur Konzeption elektronischer Systeme, Geräte und Komponenten und Berechnungen zur Kostenkalkulation auch softwaregestützt durchführen
- Arbeitsabläufe planen und steuern, Arbeitsergebnisse kontrollieren, dokumentieren und bewerten
- bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte beachten, durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstem Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt minimieren
- Hard- und Softwarekomponenten installieren und konfigurieren

- Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität anwenden, die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen sichern und zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe beitragen
- Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme entwickeln, die Schutzmaßnahmen prüfen
- Prüf- und Messverfahren anwenden, aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ableiten
- Arbeitsprozesse gewerkeübergreifend organisieren und dabei Möglichkeiten eines zielbezogenen und teamorientierten Projektmanagements nutzen
- Arbeitsergebnisse kontrollieren, dokumentieren und bewerten
- Konzepte für die Kooperation mit Auftragnehmern entwickeln
- komplexe Aufgabenstellungen analysieren, Lösungsalternativen erarbeiten und diese bewerten

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 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 Klassenteilung 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 bereit- stellen	2	-	-	-
5 Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten	-	2	-	-
6 Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen	-	2	-	-
7 Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren	-	2	-	-
8 Geräte herstellen und prüfen	-	2	-	-
9 Geräte und Systeme in Stand halten	-	-	3	-
10 Fertigungsanlagen einrichten	-	-	2	-
11 Prüfsysteme einrichten und anwenden	-	-	3	-
12 Geräte und Systeme planen und reali- sieren	-	-	-	5
13 Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten	-	-	-	3

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- ausbil- dungs- 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- ausbil- dungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1.-4.	4.-7.	7.-10.	10.-13.	
LF 5	Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten	80	24	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klas- senteilung
LF 6	Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen	80	-	24	-	-	
LF 7	Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren	80	-	-	24	-	
LF 8	Geräte herstellen und prüfen	80	-	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 3

Lernfeld		Gesamt- ausbil- dungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht			
			1. - 5.	6. - 9.	9. - 13.	
LF 9	Geräte und Systeme in Stand halten	120	24	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 10	Fertigungsanlagen einrichten	80	-	24	-	
LF 11	Prüfsysteme einrichten und anwenden	120	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 4

Lernfeld		Gesamt- ausbil- dungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1. - 5.	5. - 7.	
LF 12	Geräte und Systeme planen und realisieren	100	24	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 13	Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten	60	-	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 Grundsaltungen - 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, Treppenhauslicht, 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 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	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	Bewerten der Lösungskonzepte Optimieren der Arbeitsorganisation im Team	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 planen unter Berücksichtigung des Zeitkontingents und der Absprache mit anderen Gewerken - 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 - neuer 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 Blockschaltbildern 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 Gruppen- ergebnisse

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	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-Deutsch/Kommunikation

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 eigener 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 die bestehenden Gesetze des Datenschutzes, des Urheber- und Medienrechts zu berücksichtigen. Geeignete Maßnahmen zur Datensicherung sind auszuwählen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	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 - gesetzkonforme Planung nach BDSG, EU-Datenschutzrichtlinie Festlegen des Installationsalgorithmus - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragsbefüllung (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 Netzwerkzugriffe und Netzwerkprotokolle 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 gerätestützter 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, 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 - Dokumentation erstellen - Software zur Präsentationserstellung nutzen - Präsentationsmedien installieren und anpassen - Präsentation testen Präsentieren - 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 für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten	80 Ustd.
Lernsituationen		
5.1	Qualitativ unterschiedliche lineare Netzteile entwickeln und realisieren	50 Ustd.
5.2	Kundeninformation über Schaltnetzteile in einem Seminar durchführen	15 Ustd.
5.3	Fachinformation zum Thema "Netzunabhängige Energieversorgung für Geräte und Systeme" erstellen	15 Ustd.
Lernsituation 5.1	Qualitativ unterschiedliche lineare Netzteile entwickeln und realisieren	50 Ustd.

Auftrag Nach einem Kundenwunsch (z. B. AC/DC 25 V/4A) sind drei qualitativ unterschiedliche Angebote zu entwickeln und als Musterbaugruppen zu realisieren. Ein Netzteil soll einfach und preiswert sein, ein zweites Netzteil regelbar und stabilisiert in der mittleren Preisklasse sowie ein hochwertiges IC-Netzteil.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.1	Planen	Eigenschaften des Netzes erfassen und analysieren, technische Anschlussbedingungen beachten Gefahren des elektrischen Stromes erkennen und Sicherheitsvorkehrungen einhalten Analysieren der unterschiedlichen Anforderungen mit Entscheidung für 230V~ Funktionale Zusammenhänge mit Hilfe von Blockschaltbildern für die drei Netzteile veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen) Erstellen der Schaltpläne Dimensionieren und Auswählen der Bauelemente unter Einbeziehung von Datenblättern (Trafo, Diode, Kondensator, Z-Diode, Regeltransistor, IC, ...)	32	auf Netzteile aufgeteilt 15/12/5 Ustd. Geräteanschluss an 230 V~ oder 3~/400 V~ rechnergestützt
5.1.2	Durchführen	Zusammenschalten und Anschließen der Bauelemente Erfassen und Dokumentieren der Betriebswerte - messtechnisches Erfassen von Betriebswerten - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen	12	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht

Lernsituation 5.2 **Kundeninformation über Schaltnetzteile in einem Seminar durchführen** **15 Ustd.**

Auftrag **Mitarbeiter eines Kleinbetriebes, der lineare Labornetzteile anbietet, sollen über Schaltnetzteile informiert werden.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Planen	Methoden und Medien für einen Vortrag auswählen Struktur des Vortrages festlegen Arbeitsschritte planen	2	
5.2.2	Durchführen	Informationen über Schaltnetzteile sammeln, Dokumente zusammenstellen und gliedern Funktionale Zusammenhänge mit Hilfe von Blockschaltbildern veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, Schaltpläne) Informationen optisch wirkungsvoll und gut gegliedert aufbereiten Kernaussagen verdichten Produktinformationen verschiedener Anbieter aufbereiten Produktbeispiel in Betrieb nehmen, Messwerte aufbereiten Vor- und Nachteile gegenüber linearen Netzteilen herausstellen Präsentationstexte übersichtlich und gut lesbar gestalten Einsatzgebiete visualisieren Sichere Demonstration eines Produktbeispiels Fragerunde provozieren	12	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht sicheres Auftreten Dynamik der Sprache Mimik und Gestik Blickkontakt "roter Faden"
5.2.3	Auswerten	Eigenes Auftreten bewerten Wirkungen auf Zuhörer beurteilen Kritik annehmen Fachwissenschaftliche Richtigkeit beurteilen lassen	1	Selbstwahrnehmung Feedback

Lernsituation 5.3

Fachinformation zum Thema "Netzunabhängige Energieversorgung für Geräte und Systeme" erstellen 15 Ustd.

Auftrag

In einer schriftlichen Fachinformation ist über netzunabhängige Energieversorgungen fachwissenschaftlich zu informieren. Dabei sind wesentliche Unterscheidungsmerkmale nach ökonomischen und ökologischen Aspekten zu beurteilen.

Weitere Lernträger: Computer, Notebook, Messgeräte, Mobiltelefone, Taschenrechner u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.3.1	Planen	Strategie der Informationsbeschaffung festlegen Struktur der Fachinformation festlegen Arbeitsschritte planen	1	Aufgabe für jeden Schüler
5.3.2	Durchführen	Informationsbeschaffung über netzunabhängige Energieversorgungen aus Fachbüchern, Fachzeitschriften und elektronischen Medien (Primär- und Sekundärelemente, Solarmodule, Thermoelemente, Brennstoffzellen ...) Sortieren und Unterscheiden nach technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten Sicherheits-Strom-Versorgungssysteme (SSV) Unterbrechungsfreie-Strom-Versorgungssysteme (USV) Fachinformation redaktionell bearbeiten - Layout auswählen - adressatengerechte Aufbereitung - Übersichten, Blockbilder, Schaltungen, Diagramme u. a. erstellen - Bilder auswählen - Texte fasslich und durchdacht formulieren	12	computergestützt
5.3.3	Auswerten	Feedback über Kontrollfragen an den Leser durchführen Fachwissenschaftliche Richtigkeit beurteilen lassen Bereitschaft für Veränderungen entwickeln	2	Selbstwahrnehmung Feedback

Lernfeld 6	Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen	80 Ustd.
Lernsituationen		
6.1	Herstellung einer gesteuerten Drehstromgleichrichtung auf Leiterplatte	35 Ustd.
6.2	Realisierung der Serienfertigung eines Kleinsignalverstärkers auf Leiterplatten	15 Ustd.
6.3	Entwicklung einer Leiterplatte mit Schmitt-Trigger-Schaltung	30 Ustd.
Lernsituation 6.1	Herstellung einer gesteuerten Drehstromgleichrichtung auf Leiterplatte	35 Ustd.
Auftrag	Für ein betriebliches Objekt sind in einem Lastenheft die Parameter einer Drehstromgleichrichtung formuliert. Für die ausgewählte Schaltung ist das Leiterplattenlayout zu entwerfen, zu realisieren und der messtechnische Nachweis auf Eignung zu erbringen. Weitere Lernträger: gesteuerte Gleichrichtung mit einer Zweipulsbrückenschaltung, Stabilisierung in einem hochwertigen Netzteil; Phasenanschnittsteuerung	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Planen	Anforderungen aus dem Lastenheft analysieren Eingangs- und Ausgangsparameter ableiten Funktionale Zusammenhänge mit Hilfe eines Blockschaltbildes veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen) Planen der Arbeitsschritte (Auswählen der Bauelemente, Schaltplan erstellen, Realisierung, Leiterplattenlayout, Prüfung, Dokumentation)	4	Geräteanschluss 3~/400V~

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.2	Durchführen	Zusammenstellung der Kenngrößen der ungesteuerten halbgesteuerten und gesteuerten Drehstromgleichrichtung (große Leistungen, Thyristor mit TSE-Beschaltung bzw. Transistoren) - Erstellen einer Dokumentation - Erstellung einer tabellarischen Übersicht zum Betriebsverhalten der Grundsicherungen zur Drehstromgleichrichtung Auswahl von typischen Bauelementen aus Datenblättern Erstellen des Schaltplanes mit Leistungs- und Steuerteil Realisierung der Funktion anhand einer Versuchsschaltung Leiterplatte erstellen - Erstellung des Leiterplattenlayouts auf der Grundlage der Daten der gewählten Bauelemente und des Schaltplanes - Herstellung, Bearbeitung und Bestückung der Leiterplatten unter Beachtung des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes Prüfen der Leiterplatte hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit und Nachweis der Eignung auf der Grundlage des Lastenheftes Erstellen einer Dokumentation	27	Arbeit in Arbeitsgruppen Standardsoftware Arbeiten mit einer Tabellenkalkulation einschließlich der Darstellung von Diagrammen rechnergestützt anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht an Versuchsschaltungen Protokollieren der Messergebnisse und Vergleich mit den Werten in der Dokumentation Struktur von Leiterplatten Skizze, manuell anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
6.1.3	Auswertung	Bewertung der Eignung für den oben beschriebenen Einsatzfall Schlussfolgerungen für Grenzen des Einsatzes Betrachtungen zum Einsatz der gefertigten Leiterplatte in einem Gehäuse unter Beachtung der EMV und thermischen Belastung	4	Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse

Lernsituation 6.2**Realisierung der Serienfertigung eines Kleinsignalverstärkers auf Leiterplatten****15 Ustd.****Auftrag**

Für ein Mikrofon ist ein Vorverstärker zu konzipieren, herzustellen, auf Eignung zu prüfen und für die Serienfertigung vorzubereiten.

Weitere Lernträger: OPV in diskreter Technik; Funktionsgenerator; Schaltungen zur Temperaturstabilisierung von Transistoren

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.2.1	Planen	Geforderte Eingangs- und Ausgangsparameter analysieren Planen der Arbeitsschritte (Analyse der Verstärkergrundschaltungen, Auswählen der Bauelemente, Schaltplan erstellen, Realisierung, Leiterplattenlayout, Prüfung, Dokumentation)	2	Arbeit mit Fachliteratur
6.2.2	Durchführen	Zusammenstellung der Kenngrößen von Verstärkern - Erstellung einer tabellarischen Übersicht zu Transistortypen und ihren Parametern - Basis-, Emitter-, Kollektorschaltung Rechnergestütztes Entwerfen des Schaltplanes des Vorverstärkers Leiterplatte für einen Vorverstärker herstellen - auf Grundlage der Daten der gewählten Bauelemente ist rechnergestützt ein Leiterplattenlayout zu zeichnen - Bearbeitung und Bestückung der Leiterplatte in automatisierten Fertigungssystemen Prüfen der Leiterplatten Erstellen der Dokumentation zu Planungsergebnissen und Fertigungsunterlagen	11	Arbeit in Arbeitsgruppen Arbeiten mit einer Textverarbeitung Durch Recherchen in der Fachliteratur sollte die Emittererschaltung als wichtigste Verstärkerschaltung erkannt werden. anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht an Übungsschaltungen Prinzip, evtl. Unterrichts-gang Protokollieren der Mess-ergebnisse und Vergleich mit den geforderten Werten

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.2.3	Auswertung	Bewertung der Eignung für mögliche Anwendungen Schlussfolgerungen für Grenzen des Einsatzes Betrachtungen zum Einsatz der gefertigten Leiterplatte in ein Gehäuse unter Beachtung der EMV und thermischen Belastung	2	Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse

Lernsituation 6.3**Entwicklung einer Leiterplatte mit Schmitt-Trigger-Schaltung****30 Ustd.****Auftrag**

Zur Verbesserung der Datensicherheit ist vor eine Zähschaltung ein Schmitt-Trigger zu schalten. Mit praxisrelevanter Software ist das Layout eines dimensionierten Schmitt-Triggers (in diskreter Technik) zu zeichnen. Die Funktion des Leiterplattenentwurfes ist mit einer Simulationssoftware zu überprüfen. Anschließend ist die Leiterplatte modellhaft herzustellen, zu bestücken und zu prüfen.

Weitere Lernträger: astabiler Multivibrator; bistabile Kippstufe; 4-Bit-Zähler mit Integrierten Schaltkreisen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.3.1	Planen	Analysieren der Kenngrößen und Anwendungen von bistabilen, astabilen und monostabilen Kippstufen und Schwellwertschaltern und Auswahl auf Grundlage der Angaben in einem Lastenheft Schaltungsvarianten analysieren und eine geeignete Variante auswählen Planen der Arbeitsschritte (Schaltplan erstellen, Auswählen der Bauelemente, Leiterplattenlayout, Prüfung, Dokumentation)	12	Recherche in Fachliteratur Arbeit in Arbeitsgruppen
6.3.2	Durchführen	Schaltplan erstellen und erforderliche Bauelemente auswählen, Dokumentieren der Kenngrößen und Aufstellen der Stückliste Auf Grundlage der Daten der gewählten Bauelemente mit praxisrelevanter Software das Leiterplattenlayout einer Schmitt-Trigger-Schaltung zeichnen Die Funktion der "Zeichnung" mit einer Simulationssoftware überprüfen Prüfen einer im Musterbau gefertigten und bestückten Leiterplatte und Erbringen des Nachweises der Eignung der Baugruppe auf Grundlage des Lastenheftes Protokollieren der Messergebnisse Erstellen einer Dokumentation als Prüfbericht	15	Arbeit mit Datenblättern anwendungsspezifische Software anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht an industrienahen Objekten

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.3.3	Auswertung	Bewertung der Eignung für mögliche Anwendungen Schlussfolgerungen für Grenzen des Einsatzes Betrachtungen zum Einsatz der gefertigten Leiterplatte in ein Gehäuse unter Beachtung der EMV und thermischen Belastung	3	Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse

Lernfeld 7	Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren	80 Ustd.
Lernsituationen	7.1 Analysieren der Baugruppen eines programmierbaren Gerätes 7.2 Mikrocontroller zur Anlagensicherheit konzipieren 7.3 Ändern der Programmparameter einer Steuerung nach Pflichtenheft	40 Ustd. 20 Ustd. 20 Ustd.
Lernsituation 7.1	Analysieren der Baugruppen eines programmierbaren Gerätes	40 Ustd.
Auftrag	Die Baugruppen einer vorhandenen Prüfstation, die mittels einer SPS angesteuert werden, sind zu analysieren. Die Komponenten und funktionalen Zusammenhänge sind zu visualisieren sowie die auftretenden Signale und deren Parameter zu erfassen. Weitere Lernträger: Sortieranlage, Bestückungsautomat u. a.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Planen	Arbeitsschritte zur Analyse planen und Zeitrahmen festlegen - Erschließen von Informationsquellen - technische Unterlagen beschaffen - Festlegen der Visualisierungstechniken (Blockplan, Wirkungskette, EVA-Prinzip) - Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibung, normgerechte Darstellungen, Fachbegriffe)	5	
7.1.2	Durchführen	Visualisieren des strukturellen Aufbaus und der funktionalen Zusammenhänge Analysieren der Hardware der Prüfstation und beschreiben der Funktion - Unterteilen der Prüfstation in einzelne Teilsysteme - Baugruppen der Signalbildung, -aufbereitung, -übertragung und -ausgabe - Strukturieren von erfassten Begriffen und beschriebenen Komponenten - funktionale Zusammenhänge der Teilsysteme mit Hilfe von Blockschaltbildern veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, EVA-Prinzip) - Interpretieren auch englischsprachlicher Fachbegriffe und Darstellungen	30	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.3	Auswerten	Bewerten der analysierten Prüfstation - Befähigung zur ganzheitlichen Betrachtung einer Anlage - Veranschaulichen von Teilfunktionen - Vorschläge zur Verbesserung der Funktion - Gestalten von Kurzfassungen (Arbeitsblätter, Handreichungen, Folien)	5	Klassenraum Computerarbeitsplatz

Lernsituation 7.2 **Mikrocontroller zur Anlagensicherheit konzipieren** **20 Ustd.**

Auftrag Eine Brandmeldeanlage soll so erweitert werden, dass mit Hilfe eines zu programmierenden Mikrocontrollers ein sicherer Betrieb gewährleistet ist.

Weitere Lernträger: Temperaturschutz, Überspannungsschutz von Anlagen, Fluchttürüberwachung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Planen	Analysieren der Anforderungen des Auftrages Arbeitsablauf festlegen - Lösungsvarianten entwickeln - Entwurfsverfahren auswählen Erstellen der Planungsunterlagen - Darstellung der Steuerung in Stromlaufplänen/Blockbilder - Unterscheidung und Auswahl der Techniken zur Realisierung der Steuerung - Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln - Festlegen von Parametern und Algorithmen	4	
7.2.2	Durchführen	Pflichtenheft lesen und Realisierungsvorhaben umsetzen Erfassen elektrischer und nichtelektrischer Größen der vorhandenen Brandmeldeanlage, Sensoren testen Wirkungsweise und Anschlussbelegung von Mikrocontrollern unter Nutzung produktspezifischer Onlinehilfen ermitteln, geeigneten MC auswählen und beschaffen Programmieren des Microcontrollers im Sinne der Aufgabenstellung Verbinden von Sensoren und Aktoren mit dem Mikrocontroller Inbetriebnahme, Durchführen der Funktionsprüfung der veränderten Anlage Erstellen der Dokumentation	12	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit Quelltext/Assembler, englischsprachliche Benutzeroberfläche
7.2.3	Auswerten	Eigene Arbeitsergebnisse bewerten Optimierung der Arbeitsorganisation	4	Auswertung in der Gruppe

Lernsituation 7.3 **Ändern der Programmparameter einer Steuerung nach Pflichtenheft** **20 Ustd.**

Auftrag Die Steuerung einer Sortieranlage ist nach Kundenauftrag zu ändern, die Komponenten sind auszuwählen und einzufügen. Die geänderte Steuerung ist in Betrieb zu nehmen und an den Kunden zu übergeben.

Weitere Lernträger: Handhabungsgeräte, Bestückungsautomat u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.1	Planen	Analysieren der Änderungswünsche des Kundenauftrages Analysieren der vorhandenen Steuerung und der verwendeten Programmiersprache Planen der Änderungen - Entwickeln von Wirkungskette, Blockschaltplan und Funktionsbeschreibung der Komponenten für die Änderung in eine Folgesteuerung mit unterschiedlichen Sensortypen - Festlegung der Arbeitsschritte zur Änderung der Programmparameter der Steuerung	2	Rollenspiel möglich
7.3.2	Durchführen	Auswahl der neuen Steuerungskomponenten Realisieren der geänderten Steuerung - Einfügen und Anpassen der Komponenten - Programmerstellung, -änderung mit Hilfe einer hardwarenahen Programmiersprache - 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	15	Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.3	Auswerten	Analysieren, Reflektieren und Bewerten der gewonnenen Erkenntnisse Optimierung der Arbeitsorganisation Schlussfolgerungen für weitere Funktionsveränderungen	3	

Lernfeld 9	Geräte und Systeme in Stand halten	120 Ustd.
Lernsituationen	9.1 Inspektion und Wartung von transportablen Stromversorgungsgeräten 9.2 Reparatur einer defekten Torsteuerung 9.3 Realisierung von Wartungs- und Serviceaufträgen	40 Ustd. 40 Ustd. 40 Ustd.
Lernsituation 9.1	Inspektion und Wartung von transportablen Stromversorgungsgeräten	40 Ustd.
Auftrag	Die transportablen Stromversorgungsgeräte einer Bildungseinrichtung müssen laut DIN VDE 0100 einer turnusmäßigen Inspektion und Wartung unterzogen werden. Fehler sind zu beseitigen, die Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind zu protokollieren. Weitere Lernträger: Sortieranlage, Bestückungsautomat	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	Planen	Erarbeiten eines Terminplanes, in dem die regelmäßig durchzuführenden Arbeiten nach Arbeitsplätzen, Kalenderwochen und Inhalten festgelegt sind Arbeitsschritte zur Inspektion und Wartung planen und Zeitrahmen festlegen Erschließen von Informationsquellen über die Prüfverfahren Technische Unterlagen der Geräte beschaffen Analysieren der Prüfprotokolle	15	Prüfprotokolle nach VDE
9.1.2	Durchführen	Inspektion und Wartung - Sichtprüfung - Kontrolle auf Verschleiß, Feststellung von Alterungserscheinungen, Verschmutzungen - Funktionsprüfung, Erfassen der Betriebswerte, Fehlererfassung - Reinigung und Kontaktpflege - Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 Dokumentieren der Betriebswerte - Mess- Prüfprotokolle erstellen - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen	10	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.3	Auswerten	Bewerten der Inspektions- und Wartungsarbeit Vorschläge zur Verbesserung der Arbeit (Optimierung)	15	

40 Ustd.

Lernsituation 9.2 Reparatur einer defekten Torsteuerung

Auftrag Eine defekte Torsteuerung soll in Stand gesetzt werden.

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.2.1	Planen	Annahme von Aufträgen zur Reparatur Eingrenzen von möglichen Fehlern im Kundengespräch Erarbeiten eines Terminplanes, in dem die regelmäßig durchzuführenden Arbeiten nach Arbeitsplätzen, Kalenderwochen und Inhalten festgelegt sind Arbeitsablauf festlegen Vorgehensweise festlegen Arbeitsschritte zur Instandhaltung planen und Zeitrahmen festlegen Erschließen von Informationsquellen über die Prüfvorschriften Technische Unterlagen des Steuerungs- und Leistungsteils beschaffen Analysieren der Prüfprotokolle	4	Lernträger von LF 3 verwenden
9.2.2	Durchführen	Instandhaltungsarbeiten durchführen Analysieren der Gesamtfunktion der Torsteuerung Visualisieren des strukturellen Aufbaus und der funktionalen Zusammenhänge Unterteilen der Steuerung in einzelne Teilsysteme (Sensoren, Aktoren, Schnittstellen) Inspektion aller Teilsysteme - Beurteilung des Ist-Standes - Funktionsprüfung der Baugruppen und Erfassen der Betriebswerte - Fehlererfassung	32	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit Fehlersuchstrategien

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Instandsetzung der defekten Baugruppe(n) - Schaltungsanalyse - Schadenssuche bis auf Bauelementebene - Sicherheitsmaßnahmen ergreifen - Ausbau - Zerlegen - Prüfen - beschädigte Teile ersetzen oder in Stand setzen - Zusammenbauen, Einbauen - Einstellen, Optimieren - Probelauf, Abnahme, Freigabe - Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 - Dokumentieren der Betriebswerte - Mess- und Prüfprotokolle erstellen		Entsorgung
9.2.3	Auswerten	Arbeitsergebnisse bewerten - Fehleranalyse - Optimierung der Fehlersuchstrategien - Vorschläge zur Veränderung der Dimensionierung von Bauelementen	4	Auswertung in der Gruppe

Lernsituation 9.3		Realisierung von Wartungs- und Serviceaufträgen	40 Ustd.
Auftrag	Die audiovisuelle Gerätetechnik einer Bildungseinrichtung ist nach Kundenauftrag zu warten. Dafür sind Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen zu planen, durchzuführen und Wartungs- und Serviceverträge anzubieten. Weitere Lernträger: Heizungs- und Klimasteuerung, lichttechnische Steuerung		

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.3.1	Planen	Analysieren und Systematisieren der Gerätetechnik des Kunden Festlegung der Arbeitsschritte zur Durchführung der Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen Informationsbeschaffung über gesetzliche Grundlagen des Vertragsrechts für Wartungs- und Serviceleistungen	15	Musterverträge, Nutzung branchentypischer Software
9.3.2	Durchführen	Durchführen der Serviceleistung - Inspektion aller Geräte (Beurteilung des Ist-Standes, Funktionsprüfung und ggf. Erfassen der Betriebswerte) - Fehlererfassung, -analyse - Fehlerbeseitigung (Reparatur, Erneuerung, ggf. Vergabe von Fremdleistungen) - Prüfen der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 - Erstellen der Mess- und Prüfprotokolle Erstellung von Wartungs- und Serviceverträgen auf der Basis von Musterverträgen - Umfang der Serviceleistung - Serviceintervalle - Einbeziehung der Instandsetzung - Kostenkalkulation Kundengespräch - Information über den Zustand der Geräte - Übergeben der gewarteten Geräte an den Kunden, ggf. Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung - Informieren über gesetzliche Auflagen der Instandhaltung - Anbieten der o. g. Wartungs- und Serviceverträgen	23	Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit sicherheitstechnische Schutz- und Prüfvorschriften Nutzung branchentypischer Software Rollenspiel, Gesprächsführung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.3.3	Auswerten	Analysieren, Reflektieren und Bewerten der Ergebnisse	2	gruppendynamische Prozesse

Lernfeld 13 **Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten** **60 Ustd.**
Lernsituation 13 **Inspektion und Wartung an produktionstechnischen Anlagen und Systemen (Projekt)** **60 Ustd.**
Auftrag **Für einen Lötautomaten mit Schwallötanlage ist ein Instandhaltungskonzept zu entwickeln und die Instandhaltungsmaßnahmen durchzuführen und zu protokollieren.**
Weitere Lernträger: Fertigungs- oder Prüfsystem des Ausbildungsbetriebes; Bestückungsautomat; Burn-In-Prüfanlage

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1	Planen	Entwickeln eines Instandhaltungskonzeptes Strukturieren der Instandhaltungsmaßnahmen Planen der Instandhaltungsmaßnahmen in Abhängigkeit vom und in Abstimmung mit dem Produktionsprozess und Beachten grundlegender Normen des Qualitätsmanagements Beschaffen von Informationen über und Analyse der in Stand zu haltenden Komponenten des Lötautomaten Festlegen der Art der Instandhaltungsmaßnahmen und deren Intervalle Erstellen der Instandhaltungspläne Bei auftretenden Fehlfunktionen Planen der Fehlerbehebung unter ökonomischen Aspekten auf Grundlage von Kostenkalkulationen	30	Projektunterricht in Teamarbeit Betriebsbesuch Lernortkooperation Betrieb - Schule
13.2	Durchführen	Durchführen der Inspektionen und Wartungen Prüfen auf Einhaltung der geforderten Qualitätsziele Prüfen des Betriebsverhaltens Protokollieren der durchgeführten Maßnahmen Entscheiden über Maßnahmen und Durchführen der vorbeugenden Instandsetzung zur Erhöhung der Prozesssicherheit Fehlerbehebung Fehler- und Verschleißanalysen, -dokumentation	20	Projektunterricht in Teamarbeit Lernortkooperation Betrieb - Schule
13.3	Auswerten	Präsentieren von Vorschlägen für Veränderungen an konstruktiven Anlagenkomponenten und Prozessabläufen, Qualitätsmanagement	10	Einbeziehung betrieblicher Partner

Glossar

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).

Arbeitsprozesse

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.

Ausbildungsordnung

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.

Geschäftsprozess

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.

Handlungsbereiche

Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz

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.

Handlungsorientierter Unterricht

Didaktisch begründete Auswahl von Unterrichtsgegenständen, die den Zielformulierungen zugeordnet ist. Im Rahmenlehrplan beschreiben sie den Mindestumfang.

Inhalte

Lernfeld	Durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind.
Lernortkooperation	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.
Lernsituationen	Lernsituationen sind exemplarische curriculare Bausteine, die fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang bringen; sie präzisieren die Vorgaben der Lernfelder in Lehr-/Lernarrangements.
Methoden	Hier im weitesten Sinne von Unterrichtsmethoden verwendet als Gesamtheit aller Organisations- und Vollzugsformen zielorientierten Lehrens und Lernens im Unterricht (nach KLAFKI).
Ordnungsmittel	Im vorhandenen Kontext sind damit die Ausbildungsordnung mit Ausbildungsrahmenplan und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz gemeint.
Rahmenlehrplan	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.
Spezialisierung	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 Gesamtbildungszeit 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.

Die Zeitrahmenmethode 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 Zeitrahmenmethode eine integrierte arbeitsplatzbezogene Vermittlung von Wissen und Anwendungen.

Zeitrahmenmethode

Sie dienen der Zuordnung der Lernfelder zu einem Ausbildungsjahr und treffen im Zusammenhang mit der Zielformulierung Aussagen zur Behandlungsbreite und -tiefe.

Zeitrichtwerte

Sie beschreibt diejenigen Qualifikationen und Kompetenzen, die am Ende des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld vom Schülerinnen und Schüler erwartet werden.

Zielformulierung

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.