

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die
Berufsschule**

**Elektroniker für Maschinen
und Antriebstechnik
Elektronikerin für Maschinen
und Antriebstechnik**

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 Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Mai 2003), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1490) abgestimmt ist.

Der Ausbildungsberuf Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik 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
Helmar Eisold	Chemnitz
Dr. Ina Pieringer	Dresden
Dr. Uwe Schneider	Torgau

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	56
Hinweise zur Literatur	59

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 Maschinen und Antriebstechnik 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 Maschinen und Antriebstechnik besteht die Abschlussprüfung/Gesellenprüfung 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 Maschinen und Antriebstechnik stellen elektrische Maschinen und Antriebssysteme nach Kundenanforderungen her, nehmen sie in Betrieb und halten sie in Stand. Sie arbeiten in der Industrie und im Handwerk, in der Fertigung, auf Montagebaustellen oder im Service.

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
- Maschinen- und Wickeldaten aufnehmen und katalogisieren
- Komponenten montieren und elektrische Maschinen in Betrieb nehmen
- Antriebssysteme konzipieren und montieren, Leitungen und sonstige Betriebsmittel installieren, Schaltschränke einschließlich Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen montieren und verdrahten, Schnittstellen zur Kopplung an Netze auswählen
- Programme der Steuerungs- und Regelungstechnik erstellen, ändern und überwachen, Frequenzumrichter parametrieren, Antriebssysteme in Betrieb nehmen
- Fehler an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen systematisch suchen und elektrische Maschinen und Antriebssysteme in Stand setzen
- elektrische Maschinen und Antriebssysteme warten und überwachen, Ferndiagnosen 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 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 bereitstellen	2	-	-	-
5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	-	2	-	-
6 Elektrische Maschinen herstellen und prüfen	-	2	-	-
7 Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren	-	2,5	-	-
8 Elektrische Maschinen und mechanische Komponenten integrieren	-	1,5	-	-
9 Elektrische Maschinen in Stand setzen	-	-	2,5	-
10 Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auswählen und anpassen	-	-	3	-
11 Elektrische Maschinen in technische Systeme integrieren	-	-	2,5	-
12 Antriebssysteme in Stand halten	-	-	-	4
13 Antriebssysteme anpassen und optimieren	-	-	-	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

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

Handlungssystematik

... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe

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. - 11.	11. - 13.	
LF 5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	80	24	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klas- senteilung
LF 6	Elektrische Maschinen herstellen und prüfen	80	-	24	-	-	
LF 7	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren	100	-	-	24	-	
LF 8	Elektrische Maschinen und mechanische Komponenten integrieren	60	-	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 3

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht			
			1. - 4.	5. - 9	10. - 13.	
LF 9	Elektrische Maschinen in Stand setzen	100	24	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 10	Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auswählen und anpassen	120	-	24	-	
LF 11	Elektrische Maschinen in technische Systeme integrieren	100	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 4

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1. - 4.	4. - 7.	
LF 12	Antriebssysteme in Stand halten	80	24	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 13	Antriebssysteme anpassen und optimieren	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 der Arbeitsergebnisse 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 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.
Auftrag	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 (Leittextmethoden, 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 der Arbeitsergebnisse Optimieren der Arbeitsorganisation im Team	6	Auswertung in der Gruppe

Lernsituation 3.3

Änderung einer Transportbandsteuerung in eine Folgesteuerung

30 Ustd.

Auftrag

Eine Steuerung ist nach Kundenauftrag zu ändern, die Komponenten sind auszuwählen, zusammenzufügen und in Betrieb zu nehmen. Die Steuerung ist an den Kunden zu übergeben.

Weitere Lernträger: Füllstandssteuerung, Lichtsteuerung u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.3.1	Planen	Analysieren des Kundenauftrages - Analyse der Änderungswünsche - Analysieren der vorhandenen Steuerung Planen der Änderungen - Entwickeln von Wirkungskette, 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	35 Ustd., davon 10 Ustd. Labor
	4.2	IT-Systeme in ein bestehendes Netzwerk zur Datenkommunikation integrieren	20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor
	4.3	Einweisung und Übergabe eines IT-Systems	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 Auftragsbefreiung (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 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 Netzeinsatz - gesetzkonforme 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	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 - Netzwerkkabel, 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 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, 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 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 Verteilungsnetzbetreiber - 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 - Schutzeinrichtungen 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 Lernsituationen	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren		100 Ustd.
	7.1	Betriebsverhalten von Drehfeldmaschinen am Beispiel Bahnnumformer untersuchen	35 Ustd.
	7.2	Betriebsverhalten von Stromwendermaschinen am Beispiel von Walzwerkmotoren untersuchen	30 Ustd.
	7.3	Betriebsverhalten ruhender elektrischer Maschinen untersuchen	35 Ustd.
Lernsituation 7.1 Auftrag	Betriebsverhalten von Drehfeldmaschinen am Beispiel Bahnnumformer untersuchen		35 Ustd.
	Verschiedene elektrische Maschinen sind zu Wartungsarbeiten in die Werkstatt geliefert worden.		

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Planen	Analysieren des Kundenauftrages Planen der Arbeitsschritte zur Bearbeitung des Kundenauftrages Beschaffen der Informationen über elektrische Maschinen und deren Anwendungsgebiete Festlegen der Auswahlkriterien für rotierende elektrische Maschinen Lesen der Leistungsschilddaten Beschaffen der Informationen zu Besonderheiten von Aufbau und Wirkungsweise des Bahnnumformers sowie zum Betriebsverhalten Bereitstellen von Messmitteln Analysieren der Messverfahren	6	Fachbücher, Herstellerunterlagen, reale Gegenstände Arbeitsteilung, Teamarbeit Wirkungskette
7.1.2	Durchführen	Analysieren von Schaltungen zur Untersuchung des Betriebsverhaltens In Betrieb nehmen einer Drehfeldmaschine Durchführen der Funktionsprüfung Messtechnisches Erfassen von Kenngrößen der Drehfeldmaschine In Betrieb nehmen von Asynchron- und Synchronmaschinen im Generator- und Motorbetrieb, Aufnehmen und Dokumentieren der Kenngrößen Vergleichen der Kenngrößen mit technischen Dokumentationen Erarbeiten der Schutz- und Isolationsklassen	22	Stromlaufpläne Arbeitsteilung nach Themen Berechnungen anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, Gruppenarbeit Fachexkursion in einen Betrieb des Elektromaschinenbaus

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.3	Auswerten	Präsentieren und Bewerten der Messergebnisse Erweitern der Kenntnisse auf Notstromaggregate und Windkraftanlagen Analysieren und Systematisieren der Arten rotierender elektrischer Maschinen nach Auswahlkriterien Diskutieren des Einsatzes von Energiesparmotoren Bewerten der eigenen Arbeit und der Arbeiten im Team Führen eines Kundengesprächs	7	Kostenrechnung Amortisationszeit Rollenspiel

Lernsituation 7.2 **Betriebsverhalten von Stromwendermaschinen am Beispiel von Walzwerkmotoren untersuchen** **30 Ustd.**

Auftrag **Bei einer vorbeugenden Wartung wurden Mängel an einem Walzwerkmotor festgestellt. Diese Mängel sind zu beseitigen.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Planen	Analysieren des Kundenauftrages Vorbereiten der Stillsetzung der defekten Maschine Analysieren von Aufbau und Wirkungsweise des Walzwerkmotors Lesen und Erläutern der Leistungsschilddaten Beschaffen von Informationen zu Besonderheiten von Aufbau und Wirkungsweise des defekten Motors	4	Arbeitsteilung Teamarbeit nach den Themen Wirkungskette Herstellerunterlagen, auch in englischer Sprache
7.2.2	Durchführen	Entwickeln einer Schaltung zur Untersuchung des Betriebsverhaltens Aufbauen der Schaltung unter Beachtung einschlägiger Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen In Betrieb nehmen von Stromwendermaschinen Untersuchen des Funktionsbetriebes der Stromwendermaschinen im Generator- und Motorbetrieb Messtechnisches Ermitteln, Berechnen und Dokumentieren von Kenngrößen sowie Vergleichen mit technischen Dokumentationen Aufnehmen von Lastkennlinien Berechnen, Entwerfen und Analysieren von Wicklungen für Stromwendermaschinen	20	Stromlaufpläne Teamarbeit anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht Gruppenarbeit Berechnungen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.3	Auswerten	Erstellen der Dokumentation für eine Stromwendermaschine Führen eines Kundengesprächs zum Ergebnis der Wartung Zusammenstellen der Einsatzgebiete für Stromwendermaschinen, Bewerten der Vor- und Nachteile Erweitern der Kenntnisse auf Handwerkzeuge, Universalmotoren und Hochfrequenzmotoren Klassifizieren von rotierenden elektrischen Maschinen nach Art und Anwendung	6	Rollenspiel ökonomische Aspekte

Lernsituation 7.3 **Betriebsverhalten ruhender elektrischer Maschinen untersuchen** **35 Ustd.**

Auftrag **In einem bestehenden Gewerbegebiet muss auf Grund erhöhten Energiebedarfs die Transformatorenstation erweitert werden.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.1	Planen	Analysieren des Kundenauftrages Beschaffen von Informationen zu Besonderheiten in Aufbau und Wirkungsweise sowie dem Betriebsverhalten von Ortsnetztransformatoren Festlegen der Auswahlkriterien für Transformatoren	4	Arbeitsteilung Wirkungskette Herstellerunterlagen Brainstorming
7.3.2	Durchführen	Untersuchen des Funktionsprinzips des Transformators Analysieren von Schaltungen zur Untersuchung des Betriebsverhaltens Ermitteln, Berechnen und Dokumentieren von Kenngrößen sowie Vergleichen mit technischen Dokumentationen Klassifizieren von Schutzeinrichtungen Auswählen, Berechnen und Analysieren von Wicklungen für Transformatoren	25	Teamarbeit Arbeitsteilung nach Themen Berechnungen anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht Berechnungen Fachexkursion in einen Betrieb für Starkstrom- gerätebau
7.3.3	Auswerten	Erweitern der Kenntnisse auf andere Transformatorenarten Bewerten der Untersuchungsergebnisse Präsentieren der Untersuchungsergebnisse vor Kunden und Empfehlen eines Transformators zur Erweiterung der Transformatorenstation Bewerten der eigenen Arbeit	6	

Lernfeld 10	Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auswählen und anpassen	120 Ustd.
Lernsituationen	10.1 Analysieren und Dokumentieren des Lastverhaltens von Arbeitsmaschinen 10.2 Planen konventioneller und leistungselektronischer Stellung von Antrieben 10.3 Analysieren und Planen geregelter elektrischer Antriebe 10.4 Realisieren von Steuerungsprogrammen und Einstellungen an Reglern 10.5 Installation, Inbetriebnahme und Einbindung von Automatisierungsanlagen	18 Ustd. 22 Ustd. 26 Ustd. 30 Ustd. 24 Ustd.
Lernsituation 10.1	Analysieren und Dokumentieren des Lastverhaltens von Arbeitsmaschinen	18 Ustd.
Auftrag	Für ein Bergbauunternehmen soll die Antriebstechnik der Grube erneuert werden. Es besteht der Auftrag, angepasste Lösungen für die Bewetterung (Frischluf), die Entwässerung der Grube, die Brecher- sowie die Förderbandanlage zu entwickeln. Das Last- und Betriebsverhalten der Anlagen ist zu untersuchen, zu bewerten und zu dokumentieren.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.1.1	Planen	Analysieren antriebstechnischer Besonderheiten der unterschiedlichen Lastenarten - Lastkennlinien (Belastungscharakteristiken $M(n) \sim n^{-1}$, $= n$, $\sim n$, $\sim n^2$) beschaffen - Momente (z. B. Anlauf-, Nenn-, Losbrechmoment) herausarbeiten - Anlauf- und Bremsverfahren, Netzrückwirkung (TAB) und ökonomische Aspekte erkunden - Betriebsverhalten unter Berücksichtigung schwankender Belastung erkunden - Möglichkeiten der Drehzahlstellung von Motoren aufbereiten - Messverfahren zur Quantifizierung von Drehzahl, Strom und Temperatur erkunden - Fachbegriffe herausarbeiten Zusammenführen der Ergebnisse - Kommunikationsregeln und Strategien festlegen - forschendes Lernen in Teams vertiefen - Selbstreflexion der eigenen Leistung ausbauen	7	für jede Lastart ein Team Datenblätter Produktunterlagen Bezug auf LF 5 und 7 Präsentation

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.1.2	Durchführen	Analysieren und Testen des gesteuerten Antriebs der unterschiedlichen Lastenarten - konventionelle Anlass- und Bremsverfahren sowie Gleich- und Wechsel(Dreh)strom dokumentieren - technische Voraussetzungen der Nutzungsumgebung beschreiben - Nutzungsverhalten analysieren und dokumentieren - Kostenanalyse der Lösungsansätze erarbeiten Analysieren von geregelten Antrieben der unterschiedlichen Lastenarten - technische Voraussetzungen der Nutzungsumgebung beschreiben - Nutzungsverhalten analysieren und dokumentieren - Kostenanalyse der Lösungsansätze erarbeiten Erstellung einer Dokumentation der Vorplanung Teambasierende Erarbeitung neuer Kenntnisbereiche	8	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
10.1.3	Auswerten	Bewerten und Präsentieren eigener Arbeitsergebnisse - Vor- und Nachteile der Antriebsverfahren beschreiben und begründen - Empfehlungsvorschläge für die Lösungen begründen und darlegen	3	für jede Lastart ein Team

Lernsituation 10.2	Planen konventioneller und leistungselektronischer Stellung von Antrieben	22 Ustd.
Auftrag	Für das Bergbauunternehmen sollen Antriebsmöglichkeiten der Bewetterung als planerische Entscheidungshilfe erarbeitet und dokumentiert werden.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.2.1	Planen	Analysieren der Anfrage - Kundengespräch führen - nutzbare elektrische Einspeisung erkunden Beschaffen von Informationen über ausgewählte schalt- und leistungselektronische Bauelemente - Fachbegriffe schalt- und leistungselektronischer Bauelemente erarbeiten - Arten, Aufbau, Funktion und Wirkungsweise ausgewählter leistungselektronischer Bauelemente (z. B. Thyristor, Triac, GTO, IGBT, Diode[Freilaufdiode]) kennen lernen - Datenblätter (auch in englischer Sprache) beschaffen Beschaffen von Informationen zu schalt- und leistungselektronischen Baugruppen - Fachbegriffe schalt- und leistungselektronischer Baugruppen erarbeiten - Arten, Aufbau, Funktion und Wirkungsweise leistungselektronischer Baugruppen (z. B. Chopper, Frequenzumrichter, ...) kennen lernen - Rampenfunktionen erkunden - Arten der Ansteuerungen leistungselektronischer Baugruppen kennen lernen - Überwachungsfunktionen leistungselektronischer Baugruppen erfahren - Datenblätter (auch in englischer Sprache) beschaffen - Übersicht zu Auswahlkriterien der Baugruppen erarbeiten - Unterlagen zu Filterbaugruppen beschaffen	10	Besichtigung vor Ort Frontalunterricht

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.2.2	Durchführen	Erarbeiten der Planungsvorlage und Schaltungsunterlage für die Ansteuerung - Gleich- und Drehstromvariante des Antriebs untersuchen, dokumentieren und bewerten - schalt- und leistungselektronische Ansteuerung untersuchen, dokumentieren und bewerten - Kosten/Nutzen-Verhältnis der Antriebs- und Ansteuerungslösungen untersuchen - Betriebseigenschaften darlegen - notwendige Netzfilter untersuchen - Wartungs- und Serviceanforderungen und Kosten untersuchen - gesamte Kostenstruktur der Anlagenvarianten darstellen	9	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
10.2.3	Auswerten	Erarbeiten eines anlagenbezogenen Lösungsvorschlages - Auswahlkriterien zur Entscheidungsfindung im Team vereinbaren - geeignete Lösungen auswählen und begründen - verworfene Lösungsansätze reflektieren - Lösung dokumentieren und präsentieren	3	Verteidigung der Lösung vor Praktikern

Lernsituation 10.3 Analysieren und Planen geregelter elektrischer Antriebe 26 Ustd.

Auftrag Für das Bergbauunternehmen soll eine geregelte Ansteuerung der Bewetterung geplant und dokumentiert werden. Dazu sind die entsprechenden Komponenten und Baugruppen darzustellen. Die funktionelle Verbesserung ist herauszuarbeiten und das Ergebnis in geeigneter Form zu präsentieren.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.3.1	Planen	Analysieren der Kundenanfrage Analysieren der technischen Parameter der Aufgabenstellung - Fachbegriffe der Regelungstechnik analysieren - Informationen zu Komponenten von Regelungssystemen beschaffen - Datenblätter und technische Dokumentationen (auch in Englisch) zu Reglern beschaffen - spezifisches Referenzbeispiel beschaffen	10	Bezug auf LF 3 Begrifflichkeiten Steuern und Regeln wiederholen Arbeitsblatt Internet Herstellerunterlagen
10.3.2	Durchführen	Analysieren der Funktionsweise geregelter Systeme - Einfluss-/Störgrößen erkennen, erfassen und dokumentieren - funktionelle Zusammenhänge der Komponenten eines Regelkreises mit Blockschaltbild erfassen und quantifizieren - Reglerarten erproben und dokumentieren (P-, PI-, PD-, PID-Regler) - Kaskadenregelung erproben und dokumentieren	12	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
10.3.3	Auswerten	Bewerten der ausgewählten Regelung - Teil- und Gesamtfunktion der Anlage darstellen - Regelparameter bewerten Präsentieren der Lösung	4	

Lernsituation 10.4 **Realisieren von Steuerungsprogrammen und Einstellungen an Reglern** **30 Ustd.**
Auftrag Für das Bergbauunternehmen soll die vorhandene Förderbandanlage durch neue Antriebstechnik ersetzt und in die Prozessautomatisierungsstruktur des Betriebes eingebunden werden. Dazu sind planerische Vorbereitungen und Entscheidungen so zu treffen, dass eigene Montage- und Inbetriebnahmezeiten minimal ausfallen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.4.1	Planen	Analysieren des Auftrages Analysieren von Arten der Prozessautomatisierungssysteme - Arten von Automatisierungssystemen analysieren - Baugruppen Speicherprogrammierbarer Steuerungen erkunden - Systemunterlagen zum Automatisierungssystem beschaffen (auch in Englisch) - notwendige Komponenten des Systems auswählen und Bezugsmöglichkeiten abklären Analysieren Verdrahtungsprogrammierter Steuerung Analysieren der Programmierbarkeit von Automatisierungssystemen - geeignete Programmiersprache(n) wählen - Sprachbeschreibungen von Herstellern beschaffen - Software und Testtools bereitstellen Analysieren von Schnittstellen in Automatisierungssystemen - Prozesshierarchie der Informationsverarbeitung erkunden - serielle Schnittstellen RS XXX zum Informationsaustausch analysieren - Dokumentationen der Industrienormen von BUS-Systemen beschaffen (Feldbus, Profibus, CAN, LON) - Fernwartungskomponenten inklusive Software analysieren Planen des Arbeitsablaufs - Outsourcing-Möglichkeiten erkunden und Vorschläge unterbreiten - Zeitrahmen festlegen - Werk-, Labor- und Montagezeiten sowie Tätigkeiten festlegen	14	Bezug zu LF 3 Überblick Blockschaltbild Bezug zu LF 3 DIN 61131

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.4.2	Durchführen	Auswahl der Automatisierungslösung und des Automatisierungssystems Komponenten und Software festlegen Auswahl der Sensoren und der Frequenzumrichter Auswahl des BUS-Systems Auswahl von Fernwartungskomponenten Programmieren und Parametrieren der Automatisierungssysteme - Ablaufsteuerung programmieren - Frequenzumrichter programmieren und in das BUS-System einbinden - Frequenzumrichter parametrieren	13	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
10.4.3	Auswerten	Validierung der Planung - Praxistauglichkeit der Lösung auswerten und Optimierungsvorschläge dokumentieren - betriebswirtschaftlichen Nutzen des auftragsbezogenen Outsourcings beurteilen - Ferndiagnosemöglichkeit einschätzen Dokumentation und Präsentation	3	Kooperation mit Fachbereich Wirtschaftskunde

24 Ustd.

Lernsituation 10.5 Installation, Inbetriebnahme und Einbindung von Automatisierungsanlagen

Auftrag Für das Bergbauunternehmen soll das Projekt Förderbandanlage beendet werden. Die vom Subunternehmer gefertigte Kabel- und Leitungsanlage muss abgenommen, die Finalfertigung vorgenommen sowie die Anlage in Betrieb genommen und dem Kunden übergeben werden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.5.1	Planen	Erstellen des Arbeitsplanes Erarbeiten des Übernahmeprotokolls Erfassen der EMV-Richtlinien und Normen Planen von Komponenten, Werkzeugen, Messmitteln, Hilfsstoffen Planen von Fehlersuchalgorithmen und Beschaffen von Softwaretools	8	
10.5.2	Durchführen	Vornehmen EMV-gerechter Installation Montieren zentraler Automatisierungseinrichtungen Durchführen und Dokumentieren von Simulation und Testlauf Montieren dezentraler Automatisierungseinrichtungen Durchführen und Dokumentieren der dezentralen Inbetriebnahme Vornehmen und Dokumentieren der Einbindung in das Feld-BUS-System Inbetriebnahme der Gesamtanlage und Durchführung des Testlaufes unter realen Bedingungen Erstellen des Übergabeprotokolls Erstellen des Einweisungsprotokolls	13	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
10.5.3	Auswerten	Validieren des Arbeitsplanes Präsentieren der Werkleistung als zweisprachiges Dokument Einweisen der Kunden in die Anlage Übergeben des Werkes an den Kunden	3	berufsbezogenes Englisch

Lernfeld 12	Antriebssysteme in Stand halten	80 Ustd.
Lernsituationen	12.1 Warten von Werkzeugmaschinen 12.2 Analysieren von Störungen an einem geregelten Antrieb 12.3 Wartungsverträge erarbeiten	25 Ustd. 30 Ustd. 25 Ustd.
Lernsituation 12.1	Warten von Werkzeugmaschinen	25 Ustd.
Auftrag	Eine Drehmaschine ist laut Wartungsvertrag zu überprüfen.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.1	Planen	Analysieren des Kundenauftrages und Planen der Arbeitsschritte Beurteilen des technischen Zustandes der Anlage hinsichtlich der Instandhaltung Entwerfen der Checkliste und Vergleich mit Normen Anpassen der Checkliste Beschaffen von Informationen zu Besonderheiten des Antriebes Beschaffen von Informationen zu Netzart und Schutzmaßnahmen Festlegen des Einsatzes notwendiger Mess- und Prüfrichtungen	5	Wartungsvertrag Datenblätter Arbeitsteilung, Teamarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.2	Durchführen	Vornehmen der Sichtprüfung Prüfen der Schutzmaßnahmen unter Beachtung der gültigen Normen Durchführen der Funktionsprüfung des Antriebes hinsichtlich mechanischer und elektrischer Parameter Diagnostizieren von Fehlern und Feststellen von Mängeln Erarbeiten von Lösungsvarianten zur Instandsetzung Kalkulieren und Vergleichen der Kosten für die Lösungsvarianten Auswählen einer Lösungsvariante Durchführen der Instandsetzung Ausfüllen der Messprotokolle und Vergleich mit Normwerten	15	Europanorm anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht Gruppenarbeit
12.1.3	Auswerten	Bewerten der verwendeten Mess- und Prüfeinrichtungen Bewerten und Dokumentieren der Zweckmäßigkeit der vorhandenen Schutzeinrichtungen Instandhaltungszustand der Anlage bewerten Überarbeiten der Checkliste und Vorbereiten einer optimierten Wartungsvariante Aktualisierung des Wartungsplanes Übergeben der Anlage an den Kunden Hinweisen des Kunden auf die Notwendigkeit der Instandhaltung auf der Grundlage der gesetzlichen Prüffristen	5	Bezug auf LF 13

Lernsituation 12.2 **Analysieren von Störungen an einem geregelten Antrieb** **30 Ustd.**

Auftrag **In einer Druckerei sind Unregelmäßigkeiten bei geregelten Antrieben aufgetreten. Diese Störungen sind zu beheben.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.2.1	Planen	Diskutieren der Vorgehensweise und Festlegen der Arbeitsschritte Beschaffen der Schaltungsunterlagen Erkunden der Art der Ansteuerung Entwickeln einer Fehlersuchstrategie Beschaffen und Interpretieren der Lastkennlinie Analysieren des Anlass- und Bremsverfahrens Abstimmen des betrieblichen Qualitätsmanagements	6	Mind-Mapping speicherprogrammierbare Anlage DIN ISO 9000 Qualitätsmanagement-handbuch mit Verfahrensanweisung permanente Wiederholung möglich
12.2.2	Durchführen	Erörtern der Funktion des geregelten Antriebes im ungestörten Betrieb Aufnehmen und Dokumentieren der Störungsmeldungen Kalkulieren der Kosten Umsetzen von Fehlersuchstrategien und Beheben von Fehlern Berücksichtigen des betrieblichen Qualitätsmanagements	18	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht Gruppenarbeit
12.2.3	Auswerten	Kritisches Betrachten des Lösungsweges, Aufzeigen von Irrwegen Analysieren und Systematisieren der Vorgehensweise bei der Fehlersuche Überprüfen, ggf. Ändern des Wartungsplanes	6	Präsentation Arbeitsschutz Umweltschutz

25 Ustd.

Lernsituation 12.3 Wartungsverträge erarbeiten

Auftrag Für einen Abwasserzweckverband sind Wartungspläne für Schmutzwasserpumpen zu entwerfen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.3.1	Planen	Beschaffen von Informationen über den Aufbau der Anlage Analysieren der besonderen Betriebsbedingungen des Abwasserzweckverbandes Analysieren des Musters für einen Monteurbericht Sammeln der Inhalte für den Monteurbericht	6	für jedes Betriebsprofil ein Team
12.3.2	Durchführen	Inhaltliches Zuschneiden des Wartungsvertrages auf die besonderen Bedingungen des Abwasserzweckverbandes und Aushandeln mit dem Vertragspartner - Vertragsumfang - Standort des Objektes - Preise - zeitliche Erfüllung - Gewährleistung/Haftung - Vertragsdauer - Gerichtsstand - sonstige Vereinbarungen Bearbeiten des Monteurberichtes - Überprüfung E-Anschlüsse - Isolationsmessung - Widerstandsmessung - Lagerzustandsmessung - Schwinggütemessung - Prüfung der Ausrichtung - Reinigungsarbeiten Berücksichtigen des betrieblichen Qualitätsmanagements	13	Gruppenarbeit Rollenspiel Bezug auf LF 13 betriebliche Unterlagen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.3.3	Auswerten	Präsentieren aller erstellten Wartungsverträge und Monteurberichte und Bewerten deren Qualität Reflektieren und Beurteilen der eigenen Arbeit	6	

Lernfeld 13	Antriebssysteme anpassen und optimieren	80 Ustd.
Lernsituationen	13.1 Planen, Analysieren und Optimieren elektrischer Antriebe 13.2 Realisieren der Optimierung und Anpassung elektrischer Antriebe 13.3 Abschließen und Übergeben von Projekten	25 Ustd. 25 Ustd. 30 Ustd.
Lernsituation 13.1	Planen, Analysieren und Optimieren elektrischer Antriebe	25 Ustd.
Auftrag	Im Rahmen des Wartungsvertrages mit einem Industrieunternehmen ist die Wartung einer Sondermaschine vorgesehen. Zusätzlicher Bestandteil des Vertrages ist u. a. die Unterbreitung von Vorschlägen zur Anpassung der Anlage an den Stand der Technik.	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Planen	Analysieren von Wartungsverträgen - Inhalte - rechtliche Komponenten - Vertragsbestandteile - Umfang und Normen analysieren Planen der Wartungsausführung - Wartungstechniken erkunden - Fernwartungsmöglichkeiten analysieren - Komponenten beschaffen und einrichten - betrieblichen Ablauf „Wartung“ als Prozess erkunden - betriebspezifische Dokumente beschaffen - Checkliste erstellen Analysieren der Möglichkeiten der Optimierung von elektrischen Antrieben - Verminderung Blindleistung, Laufgeräusche, Stromaufnahme - Erhöhung Wirkungsgrad, Nutzungsqualität Analysieren möglicher Baugruppen zur Optimierung Beschaffungsmöglichkeiten für Baugruppen erkunden	10	Bezug auf LF 12 Bezug auf LF 10 Bezug auf LF 4 Protokolle, technische Unterlagen, Formblätter

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.2	Durchführen	Analysieren des gesteuerten Antriebes - Last- und Maschineneigenschaften erkennen - Ansteuerungstechnik des Antriebes analysieren Entwerfen des Optimierungsvorschlages Erstellen eines Angebotes für den Kunden Erstellen der Dokumentation zur Wartung Bearbeiten der Werkpläne entsprechend der örtlichen Bedingungen	8	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht Bezug auf LF 12
13.1.3	Auswerten	Bewerten und Präsentieren eigener Arbeitsergebnisse - Empfehlungsvorschlag begründen und darlegen - Checkliste der Wartung validieren	7	

Lernsituation 13.2 **Realisieren der Optimierung und Anpassung elektrischer Antriebe** **25 Ustd.**
Auftrag **Die geplante Modifikation der Sondermaschine ist effizient vorzubereiten und fachgerecht durchzuführen.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.2.1	Planen	Beschaffen der Schaltungsunterlagen Arbeitsplan entwickeln - technologische Risiken abwägen - alternative Lösungen vorbereiten - betriebliche Regelung und Dokumente zur Auftragsabrechnung beschaffen	8	Bezug zu Wirtschaftskunde ISO 9000
13.2.2	Durchführen	Realisieren der Modifikation - ausgeschriebene Baugruppen einbauen - Anlage programmieren und parametrieren - TÜV/BG/CE-Konformität überprüfen - DIN, VDE-Bestimmungen und Schutzgrad der Anlage überprüfen Bearbeiten des Aufmaßes - Massen und Zeiten in vorgegebenes Aufmaßprotokoll eintragen - Aufmaß vor dem und durch den Kunden darlegen und bestätigen Bearbeiten der Schaltungsunterlagen - Schaltungsunterlagen mit Standardsoftware (CAD) auf neuen Stand anpassen - Dokumente entsprechend betrieblichen Qualitätsmanagement-Verfahren verteilen und bestätigen - Datensatz archivieren	12	Bezug auf LF 5 Gruppenarbeit Kunde <=> Auftragnehmer
13.2.3	Auswerten	Durchführen der Nachkalkulation des Auftrages - Kosten und Erlöse gegenüberstellen und Schlussfolgerungen ziehen - Auftrag abschließen und archivieren Validieren des Arbeitsplanes Durchführen eines Projektabschlussmeetings	5	branchentypische Software verwenden

Lernsituation 13.3 **Abschließen und Übergeben von Projekten** **30 Ustd.**
Auftrag **Der modifizierte Antrieb ist hinsichtlich seiner Gebrauchseigenschaften zu bewerten, die notwendigen Produktunterlagen sind zu erstellen und der Übergabevorgang zu gestalten.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.3.1	Planen	Analysieren der Qualitätsmerkmale von Antrieben Erkunden des Umfangs und der Arten von Produktunterlagen Analysieren des Aufbaus und der Gestaltung von Benutzerunterlagen Analysieren des Aufbaus und der Gestaltung von Produktschulungen	12	
13.3.2	Durchführen	Fertigen des Protokolls des Betriebsverhaltens des Antriebes Fertigen der Produktunterlagen Zusammenstellen der Benutzerunterlagen Vorbereiten und Durchführen von Kundensschulungen Modifizieren der Anlage	10	
13.3.3	Auswerten	Bewerten der Kundenzufriedenheit Auswerten der Erfahrungsberichte/Protokolle der Einweisung und Produktschulung	8	ISO 9000

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.
Lernfeld	Durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind.

Im dualen System der Berufsausbildung gibt es mindestens zwei Lernorte: Betrieb und Berufsschule. Nach der traditionellen Aufgabenverteilung war der Betrieb für die Praxis zuständig, die Berufsschule für die Theorie. Diese Auffassung ist überholt, weil die strikte Trennung zwischen Theorie und Praxis inhaltlich nicht mehr möglich ist und i. d. R. auch weitere Lernorte hinzukommen (überbetriebliche Berufsbildungsstätten, außerbetriebliche Einrichtungen) oder die Ausbildung anders organisiert ist (Verbundausbildung, betriebsnahe Ausbildung, schulische berufliche Grundbildung, vollzeitschulische Ausbildung). Deshalb muss die Berufsausbildung im dualen System als Ganzes gesehen werden. Eine enge Abstimmung zwischen allen beteiligten Lernorten ist daher erforderlich.

Lernortkooperation

Lernsituationen sind exemplarische curriculare Bausteine, die fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang bringen; sie präzisieren die Vorgaben der Lernfelder in Lehr-/Lernarrangements.

Lernsituationen

Hier im weitesten Sinne von Unterrichtsmethoden verwendet als Gesamtheit aller Organisations- und Vollzugsformen zielorientierten Lehrens und Lernens im Unterricht (nach KLAFKI).

Methoden

Im vorhandenen Kontext sind damit die Ausbildungsordnung mit Ausbildungsrahmenplan und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz gemeint.

Ordnungsmittel

Im Ergebnis des Abstimmungsverfahrens zwischen Bund und Ländern festgelegte Ziele und Inhalte, die verbindlich am Lernort Berufsschule zu vermitteln sind. Der Rahmenlehrplan kann unverändert als Landeslehrplan in Kraft gesetzt werden, oder - wie in Sachsen praktiziert - er wird in einen Landeslehrplan (Erprobungslehrplan oder Arbeitsmaterial für die Berufsschule) umgesetzt.

Rahmenlehrplan

Fachlich-inhaltliche Unterschiede in einem Ausbildungsberuf, die einer bestimmten Ausprägung des Qualifikationsprofils gerecht werden. Bei Spezialisierung durch Fachrichtungen werden Unterschiede bereits im Ausbildungsberufsbild aufgeführt. Bei einer Spezialisierung durch Schwerpunkte ist das Ausbildungsberufsbild einheitlich, die Unterschiede werden im Ausbildungsrahmenplan deutlich. In beiden Fällen sollen die Besonderheiten nicht mehr als ein Drittel der Gesamtausbildungszeit umfassen. Von diesen Spezialisierungen ist die Differenzierung der Ausbildung nach Einsatzgebieten zu unterscheiden. Im Einsatzgebiet werden gemäß der Berufsbildposition des Ausbildungsrahmenplans „Geschäftsprozesse und Qualitätsmanagement im Einsatzgebiet“ betriebsspezifische Qualifikationen gemeinsam mit Kern- und Fachqualifikationen vermittelt.

Spezialisierung

Zeitraahmenmethode	Die 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.
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.