

**Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Kultus**

**Arbeitsmaterial für die
Berufsschule**

**Elektroniker für Betriebstechnik
Elektronikerin für Betriebstechnik**

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 Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Mai 2003), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Betriebstechnik/zur Elektronikerin für Betriebstechnik vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1678) abgestimmt ist.

Der Ausbildungsberuf Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik 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
Jörg Fiedler	Chemnitz
Klaus Göhler	Dresden
Bernd Stoczek	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	45
Hinweise zur Literatur	48

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 Betriebstechnik 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 Betriebstechnik besteht die Abschlussprüfung aus den zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Der Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Im Teil 2 am Ende der Ausbildung werden durch Bearbeitung eines betrieblichen Auftrages oder alternativ einer praktischen Aufgabe Prozessqualifikationen geprüft.

Elektroniker/Elektronikerinnen für Betriebstechnik montieren Systeme und Anlagen der Energieversorgungstechnik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Kommunikationstechnik, Meldetechnik, Antriebstechnik sowie Beleuchtungstechnik. Sie nehmen diese Systeme und Anlagen in Betrieb, halten sie in Stand und betreiben diese Systeme und Anlagen.

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 Änderungen und Erweiterungen elektrotechnischer Systeme und Anlagen konzipieren und kalkulieren
- Arbeitsabläufe beim Einrichten und Abräumen von Arbeitsplätzen/Baustellen planen und steuern; die Arbeit von anderen Gewerken und Dienstleistern organisieren und überwachen, Arbeitsergebnisse kontrollieren, dokumentieren und bewerten
- Systeme programmieren und konfigurieren, die Funktion und die Sicherheitseinrichtungen prüfen
- Leitungsführungssysteme, Informations- und Energieleitungen einschließlich allgemeiner Versorgungsleitungen installieren/montieren
- Automatisierungssysteme, Maschinen und Antriebssysteme installieren und einrichten

- Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität anwenden, die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen sichern
- Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme von elektrotechnischen Systemen und Anlagen entwickeln
- Schutzmaßnahmen prüfen
- Anlagen überwachen und warten, regelmäßige Prüfungen durchführen, Störungen analysieren, Sofortmaßnahmen einleiten und Anlagen in Stand setzen

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 Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen	-	2	-	-
7 Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	-	2	-	-
8 Antriebssysteme auswählen und integrieren	-	2	-	-
9 Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen	-	-	2	-
10 Energietechnische Anlagen errichten und in Stand halten	-	-	3	-
11 Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten	-	-	3	-
12 Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren	-	-	-	4
13 Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern	-	-	-	4

Hinweise zur Umsetzung

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

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

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

sowie das Glossar.

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

Fachsystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt in Fächern	Handlungssystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe
<p>Technologie mit Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitungsmechanismus mit Hilfe von Ladungsträgern beschreiben - Wirkungen des elektrischen Stromes aufzählen - Grundgrößen des elektrischen Stromes - Gefahren des elektrischen Stromes - Eigenschaften von Konstruktionswerkstoffen - Eigenschaften von Isolierstoffen - Aufbau von Leitungen - Widerstandsschaltungen <p>Schaltungstechnik und Funktionsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen zur Darstellung technischer Zeichnungen - Zusammenbauzeichnungen auswerten - Schaltungsunterlagen erfassen - Schaltungen entwerfen <p>Technische Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenzen und Wurzeln - mit physikalischen Größen rechnen - Eigenschaften von Funktionen nennen - mit Grundgrößen rechnen - energetische Beziehungen anwenden <p>Technologiepraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hilfe bei elektrischen Unfällen - Messgeräte auswählen - Messungen an Spannungsquellen durchführen 	<div data-bbox="1205 336 1637 411" style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 20px;"> Planung der Arbeitsaufgabe </div> <ul style="list-style-type: none"> - Planen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen - rechnergestützt Pläne erstellen - Komponenten bemessen und unter ökonomischen und ökologischen Aspekten auswählen - Informationen, auch in englischer Sprache, auswerten - Errichtungsabläufe planen - Arbeitsmittel auswählen, Arbeitsablauf koordinieren - Errichtungskosten ermitteln, Angebot erstellen und erläutern <div data-bbox="1352 783 1854 858" style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 20px;"> Durchführung der Arbeitsaufgabe </div> <ul style="list-style-type: none"> - Anlage errichten - Sicherheitsregeln und Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten an und in elektrischen Anlagen einhalten - Gefahren des elektrischen Stromes erkennen - Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen berücksichtigen - Anlagen in Betrieb nehmen <div data-bbox="1205 1134 1662 1209" style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> Auswertung der Arbeitsaufgabe </div> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation bewerten - Rechnung erstellen <div data-bbox="835 603 1323 826" style="border: 2px solid red; padding: 10px; text-align: center; margin: 20px auto; width: fit-content;"> Elektrische Installationen planen und ausführen </div>

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 gerätege- stützter 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 und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	80	24	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klas- senteilung
LF 6	Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen	80	-	24	-	-	
LF 7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren	80	-	-	24	-	
LF 8	Antriebssysteme auswählen und integrieren	80	-	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 3

Lernfeld		Gesamt- ausbil- dungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht			
			1. - 4.	4. - 9.	9. - 13.	
LF 9	Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen	80	24	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 10	Energietechnische Anlagen errichten und in Stand halten	120	-	24	-	
LF 11	Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten	120	-	-	24	

Grobplanung für Klassenstufe 4

Lernfeld		Gesamt- ausbil- dungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1. - 4.	4. - 7.	
LF 12	Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren	80	24	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 13	Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern	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 <ul style="list-style-type: none"> - Lösungskonzepte der Arbeitsaufgabe beraten - Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen - Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit - selbstorganisiert und entdeckend lernen - Kennen lernen neuer Lern- und Arbeitsformen - Festlegen der Strukturierungstechniken - Erschließen von Informationsquellen - Lesen technischer Unterlagen - Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibungen, normgerechte Darstellungen, deutsche und englische Fachbegriffe) 	8	Einteilung von Arbeitsgruppen, Teamarbeit Brainstorming und schriftliche Fixierung Texte, Bilder, Grafiken, Schaltzeichen, Tabellen, Mind-Mapping

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

Lernsituation 1.2

Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen

30 Ustd.

Auftrag

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

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

Lernsituation 1.3

Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente

20 Ustd.

Auftrag

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

Weitere Lernträger: Widerstandsbauelemente, Kondensatoren, Spulen, überschaubare Baugruppen

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

- 80 Ustd.
- 14 Ustd.
- 24 Ustd.
- 26 Ustd.
- 16 Ustd.
- 14 Ustd.

- Lernfeld 2**
Elektrische Installationen planen und ausführen
- Lernsituationen**
- 2.1 Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung
 - 2.2 Schaltpläne erstellen
 - 2.3 Komponenten auswählen und bemessen
 - 2.4 Anlage errichten und übergeben
- Lernsituation 2.1**
Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung

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

24 Ustd.

Lernsituation 2.2 Schaltpläne erstellen

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.2.1	Planen	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	

26 Ustd.

Lernsituation 2.3 **Komponenten auswählen und bemessen**

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

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

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

- Lernfeld 3** Steuerungen analysieren und anpassen **80 Ustd.**
- Lernsituationen**
- 3.1 Analysieren und Dokumentieren einer Torsteuerung **20 Ustd.**
 - 3.2 Realisieren und Inbetriebnahme einer Steuerung für Kleinlastenaufzüge **30 Ustd.**
 - 3.3 Änderung einer Transportsteuerung in eine Folgesteuerung **30 Ustd.**
- Lernsituation 3.1** Analysieren und Dokumentieren einer Torsteuerung **20 Ustd.**
- Auftrag** Für eine vorhandene Steuerung ist eine Dokumentation zu erstellen. Sie ist zu analysieren, deren Komponenten und funktionelle Zusammenhänge sind zu visualisieren und die Betriebswerte sind zu erfassen.
- Weitere Lernträger:** Bandsteuerung, Sortieranlage, Füllstandssteuerung u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.1.1	Planen	Erkunden einer Torsteuerung (Gesamtfunktion, Komponenten) Erstellen eines Arbeitsplanes zur Analyse und Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen - Erschließen von Informationsquellen - technische Unterlagen beschaffen - Festlegen der Strukturierungstechniken (Tabelle, Struktogramm) - Festlegen der Visualisierungstechniken (Blockplan, Wirkungskette, EVA-Prinzip) - Festlegen der Inhalte und Form der Dokumentation (Funktionsbeschreibung, normgerechte Darstellungen, Fachbegriffe) Selbst- und Sozialkompetenz <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Analysieren der Steuerung</p> <p>Feststellen der Funktion und Beschreiben des Ablaufs der Steuerung</p> <p>Visualisieren des strukturellen Aufbaus und der funktionalen Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterteilen der Steuerung in einzelne Teilsysteme (Sensoren, Aktoren, Schnittstellen) - Strukturieren von erfassten Begriffen und beschriebenen Komponenten - funktionale Zusammenhänge der Teilsysteme mit Hilfe von Blockschildern veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, EVA-Prinzip) - Interpretieren auch englischsprachiger Fachbegriffe und Darstellungen <p>Dokumentieren der Betriebswerte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen von Angaben zum Signal- und Energiefluss - messtechnisches Erfassen von Betriebswerten - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen 	10	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
3.1.3	Auswerten	<p>Erstellen einer Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - formale Gestaltung (Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Seitenzahlen, Übersichtlichkeit von Texten und Grafiken) - sprachliche Gestaltung (Ausdruck, Rechtschreibung, Fachsprache) - inhaltliche Gestaltung (fachliche Richtigkeit, normgerechte Darstellungen, korrektes Bewerten der Ergebnisse) <p>Bewerten der analysierten Steuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Befähigung zur ganzheitlichen Betrachtung einer Anlage - Veranschaulichen von Teilfunktionen - Vorschläge zur Verbesserung der Funktion - Unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelprozessen - Schlussfolgerungen für mögliche Funktionsveränderungen 	6	Klassenraum Computerarbeitsplatz Präsentation und Auswertung der Gruppenergebnisse

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

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

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.3.1	Planen	<p>Analysieren des Kundenauftrages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Änderungswünsche - Analysieren der vorhandenen Steuerung <p>Planen der Änderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwickeln von Wirkungskette, Blockschalplan und Funktionsbeschreibung der Komponenten für die Änderung in eine Folgesteuerung mit zwei Transportbändern - Auswahl der Techniken zur Änderung und Anpassung der Steuerung <p>Auswahl der Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl der neuen Steuerungskomponenten - Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln <p>Arbeitsplan aufstellen</p>	12	<p>Rollenspiel möglich</p> <p>Ein- und Ausschaltabhängigkeit zweier Transportbänder</p>
3.3.2	Durchführen	<p>Realisieren der geänderten Steuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfügen und Anpassen der Komponenten - Inbetriebnahme, Funktionsprüfung, Fehlersuche und -behebung - messtechnisches Erfassen der Betriebswerte, notwendige Einstellungen <p>Erstellen der technischen Dokumentation unter Nutzung englischsprachiger Fachbegriffe</p> <p>Übergeben der geänderten Steuerung an den Kunden, Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung</p>	16	<p>anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit</p>
3.3.3	Auswerten	<p>Analysieren, Reflektieren und Bewerten der gewonnenen Erkenntnisse</p> <p>Optimieren der Arbeitsorganisation</p> <p>Schlussfolgerungen für weitere Funktionsveränderungen</p>	2	<p>Übergang Steuerung - Regelung Brainstorming</p>

- 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	<p>Analysieren einer Anfrage zur Installation und Konfiguration eines IT-Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Festlegen des Installationsalgorithmus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten - Werkzeuge und Arbeitsplatzorganisation <p>Erstellen von Angeboten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswertung und Auswahl der Lieferangebote - Kostenkalkulation - Kundengespräch (deutsch und englischsprachig) und Auftragsannahme 	10	<p>Rollenspiel</p> <p>Informationsbeschaffung, Internet</p> <p>Mind-Mapping</p> <p>Wirtschaftskunde- und Deutschlehrer integrieren</p>

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 - gesetztkonforme Planung nach BDSG, EU-Datenschutzrichtlinie Festlegen des Installationsalgorithmus - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber, Lieferanten und Provider	5	Metaplantchnik 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 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

Lernsituation 4.3 Einweisung und Übergabe eines IT-Systems

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 - Präsentationsbegriffe, Präsentationsarten analysieren - Präsentationstechniken analysieren und klassifizieren - Präsentationsmedien analysieren und auswählen - Ablauf konzipieren	5	Einweisung im Klassenzimmer mittels Beamer
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	<p>Kundenauftrag analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Kundendaten und Präzisierung der Kundenwünsche - bauliche Gegebenheiten feststellen durch Ortsbegehung oder Kundengespräch <p>Netzstrukturen der Energieversorgungssysteme analysieren und Klärung der Anschlussverhältnisse mit dem Verteilungsnetzbetreiber</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsebenen der EE-Bereitstellung, -übertragung, -verteilung und -anwendung - Netzpläne (Netzarten) hinsichtlich Funktion und Versorgungssicherheit <p>Festlegung der Arbeitsschritte für die Planung der Energieversorgung</p>	12	<p>Fachexkursion, Analysieren und Klassifizieren der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</p> <p>Antrag zum Anschluss an das Niederspannungsnetz (AAN)</p> <p>technische Anschlussbedingungen (TAB)</p>

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 - Schutzrichtungen 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	<p>Analysieren der elektrischen Anlage hinsichtlich der Schutzmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netzsysteme - Schutzarten - Schutzeinrichtungen, Schaltgeräte - Isolationsklassen <p>Planen der Arbeitsschritte für die</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inbetriebnahme - Prüfung 	18	Anknüpfung an LF2 DIN VDE 0100
5.2.2	Durchführen	<p>Anlage besichtigen</p> <p>Anlage in Betrieb nehmen, Funktionsprüfung</p> <p>Prüfen ortsfester und ortsveränderlicher Betriebsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolationsmessung - Schleifenimpedanzmessung - Abschaltzeiten messen - Schutzleitermessung - Ableitstrommessung - Erdungsmessung <p>Erstellen der Dokumentation zur Inbetriebnahme und der Prüfprotokolle</p>	20	<p>Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln zum Schutz gegen elektrischen Schlag, zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung der Elektroanlagen beachten</p> <p>Handhabung und Funktionsprinzip von Mess- und Prüfmittel (Gerätebeschreibungen auch in englischer Sprache) Anknüpfung an LF 1 BGV A2</p>
5.2.3	Auswerten	<p>Einweisung des Nutzers in das Betreiben der Anlage</p> <p>Interpretation der Prüfergebnisse</p>	6	

- Lernfeld 7** Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren **80 Ustd.**
- Lernsituationen**
- 7.1 Analysieren einer vorhandenen Steuerung mit SPS **15 Ustd.**
 - 7.2 Realisieren und in Betrieb nehmen einer Steuerung **40 Ustd.**
 - 7.3 Änderung einer Mischersteuerung von einer Verknüpfungssteuerung in eine Ablaufsteuerung **25 Ustd.**
- Lernsituation 7.1** Analysieren einer vorhandenen Steuerung mit SPS **15 Ustd.**

Auftrag Eine vorhandene Füllstandssteuerung (alternativ jede andere Steuerung) ist zu dokumentieren. Die Komponenten und Funktionsgruppen sind zu erkunden und zu analysieren. Die wesentlichen Merkmale von verbindungs- und speicherprogrammierten Steuerungen sind gegenüberzustellen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Planen	Erkunden einer Füllstandssteuerung (Funktion, Komponenten) - Arbeitsschritte planen - technische Unterlagen beschaffen - Planung der Dokumentation	4	im Labor kurze Einführung durch den Lehrer Arbeiten im Team

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.2	Durchführen	<p>Analysieren der Steuerung einer bestehenden Anlage, um diese an veränderte Kundenanforderungen anzupassen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensoren - Aktoren - Funktionsgruppen einer Steuerung <p>Erfassen und Analysieren der Steuerungsabläufe</p> <ul style="list-style-type: none"> - verbindungsprogrammierte Steuerung - speicherprogrammierte Steuerung <p>Aufbau und grundlegende Bedienung des Programmiergerätes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmierung - Programmübertragung - Programmtest <p>Zyklische Arbeitsweise einer SPS</p>	8	<p>evtl. rechnergestützte Informationsbeschaffung</p> <p>Fachsprache und Fachtermini, auch in englischer Sprache</p> <p>teilweise Gruppenarbeit</p>
7.1.3	Auswerten	Zusammenstellung der Ergebnisse, Dokumentation	3	<p>Computerarbeitsplatz, Präsentation und Auswertung</p> <p>Präsentationstechniken mit Standard-Software, Modulationstechniken</p>

Lernsituation 7.2 **Realisieren und in Betrieb nehmen einer Steuerung** **40 Ustd.**
Auftrag **Eine Lüftersteuerung (z. B. Tiefgarage, alternativ auch jede andere Steuerung) ist nach Kundenwunsch zu planen, die Komponenten sind auszuwählen. Die Steuerung ist mit einer vorhandenen SPS zu programmieren, zu testen, in Betrieb zu nehmen und an den Kunden zu übergeben.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Planen	Planen der Steuerung nach Anforderungskatalog - Auswahl der Komponenten - Auswahl der Baugruppen - Planungsunterlagen (Beschaltung der SPS, Zuordnungsliste, ...)	6	Datenbanken, Prospekte, Internet
7.2.2	Durchführen	Anwenden von Werkzeugen zur Programmentwicklung, Konfigurieren und Parametrieren der notwendigen Hard- und Softwarekomponenten - Funktionen, Funktionsbausteine - Speicherfunktionen - Zeitfunktionen - Zählfunktion Auswählen der Darstellungsarten unter Einhaltung der Normen und Vorschriften - Kontaktplan - Funktionsplan - Anweisungsliste Programmtest und Inbetriebnahme der Steuerungen unter Berücksichtigung der Anlagenfunktionen Selbstständige Überprüfung der Funktion der Steuerungen, auch unter sicherheitsrelevanten Aspekten (z. B. Drahtbruchsicherheit), und Nutzung geeigneter Prüf- und Messverfahren zur Fehlersuche Fehlersuche und -behebung in den Steuerungsprogrammen/selbstständiges Arbeiten im Team Erstellen steuerungstechnischer Dokumentationen	28	Fachbücher, Tabellen, Simulationsprogramme Prüfprotokolle, technische Dokumentationen und Programmarchivierung Normen, Vorschriften, Regeln
7.2.3	Auswerten	Präsentieren und Bewerten der Arbeitsergebnisse	6	in Gruppenarbeit

Lernsituation 7.3 **Änderung einer Mischersteuerung von einer Verknüpfungssteuerung in eine Ablaufsteuerung** **25 Ustd.**

Auftrag **Eine Steuerung ist nach Kundenauftrag programmtechnisch zu ändern, zu testen und in Betrieb zu nehmen.**
Die Steuerung ist an den Kunden zu übergeben.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.1	Planen	Analysieren der vorhandenen Steuerungen und der notwendigen Änderungen Vorstellungen und Bedarf interner und externer Kunden ermitteln Lösungsansätze ermitteln und Realisierungsvarianten anbieten	5	Arbeit mit vorhandenen Projektdokumentationen Methoden der Informationsbeschaffung
7.3.2	Durchführen	Erarbeiten des Prinzips der Ablaufsteuerung <ul style="list-style-type: none"> - Vorteile - Nachteile Programmierung von Schrittketten <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung - Weichschaltbedingungen - Verriegelungen Erarbeiten und Programmieren eines Betriebsartenteils Test im <ul style="list-style-type: none"> - Handbetrieb - Schrittbetrieb - Automatikbetrieb Dokumentation der Änderungen	15	Verwendung vorhandener Präsentationen Programmieren an vorhandener SPS Teamarbeit
7.3.3	Auswerten	Übergabe der geänderten Anlage an Kunden Beurteilen der gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse	5	z. T. am Computerarbeitsplatz, Präsentation und Auswertung

- Lernfeld 9** Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen **80 Ustd.**
- Lernsituationen**
- 9.1 Nach Kundenauftrag Kalkulation und Projektmanagement erstellen **32 Ustd.**
 - 9.2 Erweitern, Errichten und Konfigurieren von Systemen der Gebäudetechnik **30 Ustd.**
 - 9.3 Errichten und in Betrieb nehmen einer gebäudetechnischen Anlage **18 Ustd.**
- Lernsituation 9.1** Nach Kundenauftrag Kalkulation und Projektmanagement erstellen **32 Ustd.**

Auftrag In einem Industriekomplex ist für ein Gebäude die Licht- und Beleuchtungsanlage sowie die Gefahren- und Brandmeldeanlage zu planen und zu errichten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	Planen	Informieren über Anforderungen an Licht- und Beleuchtungsanlagen - Lampen, Leuchten, Schaltgeräte, Leitungen - sicherheitstechnische Gesichtspunkte - Planung und Berechnung einer Beleuchtungsanlage - Lastmanagement Gefahren- und Brandmeldeanlage - Brandmeldeanlagen - Einbruchmeldeanlagen - Überfallmeldeanlagen	16	Zeit- und Arbeitsplanung im Team Visualisierungssoftware einsetzen
9.1.2		IT-Systeme einsetzen zur - Auftragsplanung - Auftragsabwicklung - Terminverfolgung Material und Stundenlohnkalkulation erstellen Auswahl von Betriebsmitteln in unterschiedlichen Verfahren ermitteln Erstellen einer Kalkulation und eines Angebots entsprechend des Kundenauftrages Errichten und in Betrieb nehmen der Anlagen	10	Benutzung von Kalkulationshilfe und/oder Kalkulationsschema Gestaltung von Geschäftsbriefen Nutzung von branchenspezifischer Software Kundenberatung im Rollenspiel

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.3	Auswerten	Bewerten der Lösungskonzepte Optimierung der Arbeitsorganisation im Team	6	Evaluation im Netzplan- diagramm

Lernsituation 9.2 **Erweitern, Errichten und Konfigurieren von Systemen der Gebäudetechnik** **30 Ustd.**
Auftrag **In einem Nachfolgauftrag ist im Gebäude des Industriekomplexes eine Kommunikationsanlage zu erweitern.**

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.2.1	Planen	<p>Informieren über Kommunikationsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arten und deren Einsatz - Angebote von Kommunikationstechnik am Markt analysieren <p>Erarbeitung von Zusammenfassungen und Übersichten zu Kommunikationsanlagen</p> <p>Technische Auftragsanalyse und Kundengespräch zum Nachfolgauftrag</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundenauftrag analysieren - vorhandene Anlagen der Gebäudetechnik beurteilen 	16	Einsatz Internet Fachzeitschriften
9.2.2	Durchführen	<p>Anlagenänderungen unter Berücksichtigung der betrieblichen Abläufe planen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leistungsumfang dokumentieren - Schaltungsunterlagen anpassen <p>Arbeitssitzungen organisieren</p> <p>Entscheidungen im Team erarbeiten</p> <p>Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren</p> <p>Einzelheiten der Auftragsabwicklung vereinbaren</p>	10	<p>Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln</p> <p>Informationsquellen nutzen</p> <p>Konflikte im Team lösen</p>
9.2.3	Auswerten	<p>Analyse des für den Kundenauftrag erarbeiteten Angebotes</p> <p>Reflektieren des Arbeitsablaufes</p>	4	<p>Rollenspiel</p> <p>Auftragnehmer - Auftraggeber</p> <p>Störungen der Auftragsabwicklung und Lösungsvarianten aufzeigen</p>

Lernsituation 9.3

Errichten und in Betrieb nehmen einer gebäudetechnischen Anlage

18 Ustd.

Auftrag

Unter Verwendung der Zeichnungsunterlagen für Gebäudetechnik und des Ausschreibungstextes für ein Gebäude in einem Industriekomplex ist der Überspannungsschutz zu errichten und in Betrieb zu nehmen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.3.1	Planen	<p>Analyse der Ausschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösungskonzepte für den Überspannungsschutz erörtern - Aufgabenstellung gedanklich erfassen und Arbeitsschritte ableiten - Erstellen eines Algorithmus zur Bearbeitung eines Kundenauftrages <p>Informieren über</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blitzschutzkonzept - Bedeutung des Blitzschutzpotentialausgleiches für Anlagen der Gebäudetechnik - Blitzstrom- und Überspannungsableiter als Staffelschutz im inneren Blitzschutz - Komponenten des äußeren Blitzschutzes 	8	<p>Bestandteile des Geschäftsprozesses darstellen</p> <p>Bezug auf Lernfeld 2</p> <p>Gesetze, Normen, Vorschriften, Richtlinien VDE 0100-443 VDE 0100-444 TAB 2000, TAB Sachsen, VdS 2031</p>
9.3.2	Durchführen	<p>Anlage dimensionieren und Anlagenkomponenten auswählen</p> <p>Betriebsmittel den einzelnen gebäudetechnischen Anlagen teilen zuordnen</p> <p>Arbeitsablauf für das Errichten der Anlage planen</p> <p>Anlage in Betrieb nehmen</p> <p>Einfluss des Überspannungsschutzes auf die Gesamtanlage des Gebäudes darstellen und dokumentieren</p>	6	Nutzung von branchenspezifischer Software
9.3.3	Auswerten	Ergebnisse vorstellen und bewerten	4	Präsentationstechniken nutzen Kunden in die Bedienung von technischen Einrichtungen einweisen

Lernfeld 12	Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren	80 Ustd.
Lernsituation 12	<p>Neuinstallation einer komplexen Anlage als schulischer Auftrag z. B. Beleuchtungsanlage einer Werkhalle komplett erneuern Elektroenergieversorgung und Steuerung für eine Transportbandanlage errichten Pumpen für eine Wasseraufbereitungsanlage anschließen</p> <p>Änderung und Ergänzung einer komplexen Anlage als schulischer Auftrag z. B. Umstellung der Energieversorgung einer Werkstatt von TNC auf TNS Integration einer Werkzeugmaschine in einen Fertigungsablauf</p> <p>Realisierung eines betrieblichen Auftrages - Lernortkooperation</p>	<p>80 Ustd.</p> <p>oder</p> <p>80 Ustd.</p> <p>oder</p> <p>80 Ustd.</p>
Auftrag	Eine Schülergruppe oder auch einzelne Schüler befassen sich mit der vollständigen Auftragsabwicklung eines Projektes für die Planung und Errichtung einer elektrischen Anlage.	
Vorgehensweise	<p>Während in vorangestellten Handlungsbereichen/Lernfeldern die Handlungsabläufe und Technikbereiche eingegrenzt bearbeitet wurden, erfolgt hier eine komplexe Bearbeitung.</p> <p>Die Lehrkraft erstellt eine Aufgabenstellung/übernimmt einen betrieblichen Auftrag und erläutert die Bestandteile.</p> <p>Während der selbstständigen Arbeit der Schüler/-gruppe erfolgen sowohl Konsultationen als auch Leistungsbewertungen durch die Lehrkraft.</p> <p>Vor Arbeitsbeginn ist eindeutig das Ergebnis einzugrenzen und die Bewertungskriterien sind bekannt zu geben.</p>	

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1	Planen	<p>Analyse des Auftrages</p> <p>Kunden auf spezifische Angebote hinweisen</p> <p>Informationen beschaffen und bewerten, Arbeit an der technischen Dokumentation, sicherheitsrelevante Unterlagen berücksichtigen</p> <p>Festlegen des Arbeitsablaufs</p> <p>Erstellen einer Kalkulation/eines Angebots</p>	40	<p>Arbeitsauftrag eingrenzen</p> <p>Arbeitsschritte festlegen</p> <p>Aufgabenverteilung in der Gruppe</p> <p>Zeitplanung</p> <p>Umweltverträglichkeit</p>
12.2	Durchführen	<p>Errichten der Anlage</p> <p>Fremdleistungen veranlassen, überwachen und prüfen</p> <p>Inbetriebnahme, Prüfung der Teil- und Gesamtfunktion der Anlage und Erstellen des Inbetriebnahmeprotokolls</p> <p>Systemdokumentationen und Bedienungsanleitungen zusammensetzen und modifizieren</p> <p>Übergabe an den Kunden, technische Einrichtungen für die Benutzung freigeben</p> <p>Leistungen abrechnen/Rechnung erstellen</p>	30	<p>modellhafter Aufbau im Labor oder der realen Anlage im Betrieb</p> <p>Protokolle ausfüllen zu Funktionstest, Prüfungen und Messungen</p> <p>Rollenspiel Auftraggeber/Auftragnehmer</p> <p>Dokumentation des Inhaltes, der Zeit und der Qualität der einzelnen Arbeiten gemäß Arbeitsplanung</p>

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.3	Auswerten	<p>Präsentation des Gesamtprojektes anhand der</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projektunterlagen - Arbeitsberichte/-protokolle <p>Soll-Ist-Vergleich mit den Planungsdaten durchführen</p> <p>Bewertung der Arbeitsergebnisse/Qualitätssicherung</p>	10	<p>Bewertung durch Lehrer und Klasse (Bewertungsbogen zur Projektarbeit/Dokumentation ähnlich Abschlussprüfung):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlagendokumentation - Arbeitsdokumentation - Kolloquium/Verteidigung <p>Die Arbeitsgruppe bewertet sich selbst:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorgehensweise - Arbeitsanteile - Qualität

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 Lernorddiskussion. 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.