



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

**Elektroniker für Gebäude-
und Infrastruktursysteme**

**Elektronikerin für Gebäude-
und Infrastruktursysteme**

2003/2012/2020

Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2020 freigegeben.

I m p r e s s u m

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktursysteme/Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Mai 2003 i. d. F. vom 23. Februar 2018), der mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen vom 28. Juni 2018 (BGBl. I Nr. 23) abgestimmt ist.

Das Arbeitsmaterial wurde am

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

unter Mitwirkung von

Dirk Bachmann	Leipzig
Wolfgang Rößger	Radeberg
Alexander Siegel	Aue
Andreas Winter	Leipzig

2003 erarbeitet und durch das Sächsische Bildungsinstitut 2012 redaktionell überarbeitet.

Eine teilweise Überarbeitung des Arbeitsmaterials erfolgte 2020 durch das

Landesamt für Schule und Bildung
Standort Radebeul
Dresdner Straße 78 c
01445 Radebeul

<https://www.lasub.smk.sachsen.de/>

HERAUSGEBER

Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden

<https://www.smk.sachsen.de/>

Download:

<https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges	5
3 Stundentafel	9
4 Hinweise zur Umsetzung	11
5 Beispiele für Lernsituationen	15
6 Berufsbezogenes Englisch	51
7 Hinweise zur Literatur	54

1 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 Sächsische Schulgesetz legt in § 1 fest:

„(2) 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.

(3) Die schulische Bildung soll zur Entfaltung der Persönlichkeit der Schüler in der Gemeinschaft beitragen. ...“

Für die Berufsschule gilt gemäß § 8 Abs. 1 des Sächsischen Schulgesetzes:

„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 12. März 2015 in der jeweils geltenden Fassung) festgeschriebenen Ziele umzusetzen.

2 Kurzcharakteristik des Bildungsganges

Der Elektroniker/die Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme 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

2018 wurden die industriellen Elektroberufe in einem agilen Verfahren neugeordnet. Dabei wurde der Rahmenlehrplan mit Blick auf aktuelle Entwicklungen in der Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit angepasst.

Mit Beginn des Schuljahres 2020/2021 sind die Vorgaben der KMK für den berufsbezogenen Bereich in die sächsische Stundentafel übernommen worden. Lernfelder, bei denen Stundenanpassungen erfolgten, sind in der Stundentafel gekennzeichnet. Bei der Umsetzung dieser Lernfelder sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Zeitrichtwerte in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

Für den Elektroniker/die Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme 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.

Der Elektroniker und die Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme betreiben Systeme zum Überwachen, Steuern und Sichern von Wohn- und Geschäftsgebäuden, verkehrstechnischen Anlagen, Funktionsgebäuden sowie Infrastruktur- und Industrieanlagen und halten sie in Stand.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- technische Regelwerke und Bestimmungen, Normen und Vorschriften, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache, anwenden
- aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen nutzen, Aufträge und Projekte bearbeiten, Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren
- Kunden beraten, Kundenanforderungen analysieren, Kundenaufträge bearbeiten, Kunden einweisen und deren Mitarbeiter schulen
- betriebliche Arbeitsabläufe organisieren und Qualitätsstandards einhalten
- Arbeitsprozesse gewerkeübergreifend organisieren und dabei Möglichkeiten eines zielbezogenen und teamorientierten Projektmanagements nutzen
- Arbeitsergebnisse kontrollieren, dokumentieren und bewerten
- Konzepte für die Kooperation mit Auftragnehmern entwickeln

- komplexe Aufgabenstellungen analysieren, Lösungsalternativen erarbeiten und diese bewerten
- technische Sachverhalte kundengerecht aufarbeiten und präsentieren
- Funktionsfähigkeit gebäudetechnischer Anlagen und Systeme prüfen, deren Instandhaltung konzipieren und elektrische Anlagen und Systeme in Stand setzen
- kundengerecht gebäudetechnische Anlagen und Systeme ändern und erweitern
- Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit in Gebäuden ergreifen
- technische Systeme konfigurieren und deren Funktion prüfen
- Kosten kalkulieren und bei der Erstellung von Leistungsbeschreibungen sowie Bewertung von Angeboten mitarbeiten
- Normen, Vorschriften und Regeln zur Qualitätssicherung anwenden, die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen sichern und zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe beitragen

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

Die Stundentafel des Bildungsganges gliedert sich in den Pflichtbereich mit berufsübergreifendem und berufsbezogenem Bereich sowie den Wahlbereich. Die Lernfelder der sächsischen Stundentafel sind mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplanes identisch.

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

In dem 4. Ausbildungsjahr spiegelt sich insbesondere der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung wider. Die Lernfelder des 4. Ausbildungsjahres 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.

Der berufsbezogene Unterricht knüpft an das Alltagswissen und an die Erfahrungen des Lebensumfeldes an und bezieht die Aspekte der Medienbildung, der Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie der politischen Bildung ein. Die Lernfelder bieten umfassende Möglichkeiten, den sicheren, sachgerechten, kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit traditionellen und digitalen Medien zu thematisieren. Sie beinhalten vielfältige, unmittelbare Möglichkeiten zur Auseinandersetzung mit globalen, gesellschaftlichen und politischen Themen, deren sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekten sowie Bezüge zur eigenen Lebens- und Arbeitswelt. Die Umsetzung der Lernsituationen, unter Einbeziehung dieser Perspektiven, trägt aktiv zur weiteren Lebensorientierung, zur Entwicklung der Mündigkeit der Schülerinnen und Schüler, zum selbstbestimmten Handeln und damit zur Stärkung der Zivilgesellschaft bei.

Inhalte mit politischem Gehalt werden mit den damit in Verbindung stehenden fachspezifischen Arbeitsmethoden der politischen Bildung umgesetzt. Dafür eignen sich u. a. Rollen- und Planspiele, Streitgespräche, Pro- und Kontra-Debatten, Podiumsdiskussionen oder kriterienorientierte Fall-, Konflikt- und Problemanalysen.

Für Inhalte mit Anknüpfungspunkten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung eignen sich insbesondere die didaktischen Prinzipien der Visionsorientierung, des Vernetzen des Lernens sowie der Partizipation. Vernetztes Denken bedeutet hier die Verbindung von Gegenwart und Zukunft einerseits und ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen des eigenen Handelns andererseits.

Die Digitalisierung und der mit ihr verbundene gesellschaftliche Wandel erfordern eine Vertiefung der informatischen Bildung. Ausgehend von den Besonderheiten des Bildungsganges und unter Beachtung digitaler Arbeits- und Geschäftsprozesse ergibt sich die Notwendigkeit einer angemessenen Hard- und Softwareausstattung und entsprechender schulorganisatorischer Regelungen.

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. Bis zu 25 % der Unterrichtsstunden des berufsbezogenen Unterrichts in jedem Ausbildungsjahr können für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht genutzt werden, wobei eine Klassenteilung möglich ist. Die konkrete Planung obliegt der Schule.

Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, Lern- und Arbeitstechniken anzuwenden und selbstständig weiterzuentwickeln sowie Informationen zu beschaffen, zu verarbeiten und zu bewerten. Demnach soll selbstständiges und vernetztes Denken sowie die Fähigkeit, Probleme zu erkennen und zu lösen, unterstützt werden. Darüber hinaus ist bei den Schülerinnen und Schülern das Bewusstsein zu entwickeln, dass Bereitschaft und Fähigkeit zum selbstständigen und lebenslangen Lernen wichtige Voraussetzungen für ein erfolgreiches Berufsleben sind.

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

3 Stundentafel

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
Pflichtbereich	12	12	12	12
Berufsübergreifender Bereich	4 ¹	5	5	5
Deutsch/Kommunikation	1	1	1	1
Englisch	1	-	-	-
Gemeinschaftskunde	1	1	1	1
Wirtschaftskunde	1	1	1	1
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik	1	1	1	1
Sport	-	1	1	1
Berufsbezogener Bereich	8	7	7	7
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 Gebäudetechnische Anlagen inspizieren und prüfen	-	1,5 ²	-	-
7 Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren	-	2	-	-
8 Gebäudetechnische Systeme nach betriebswirtschaftlichen Aspekten erweitern	-	1,5 ²	-	-
9 Systeme integrieren und Fremdleistungen vergeben	-	-	2,5 ²	-
10 Gebäude- und Infrastruktursysteme nach Kundenwunsch betreiben	-	-	2,5 ²	-

¹ Es obliegt den Schulen im Rahmen ihrer Eigenverantwortung, in welchem Fach des berufsübergreifenden Bereiches in der Klassenstufe 1 unter Beachtung der personellen und sächlichen Ressourcen Unterricht um eine Wochenstunde gekürzt wird. In Abhängigkeit von der vorgenommenen Kürzung verringert sich die Anzahl der Gesamtausbildungsstunden nach Dauer der Ausbildung in dem jeweiligen Fach. In der Summe der Ausbildungsstunden aller Fächer im berufsübergreifenden Bereich ist dies bereits berücksichtigt. Eine Reduzierung in den Fächern Englisch und Gemeinschaftskunde soll nicht erfolgen. Des Weiteren ist sicherzustellen, dass die zum Bestehen der Abschlussprüfung Wirtschafts- und Sozialkunde notwendigen Inhalte im Unterricht vermittelt werden.

² Der Zeitrachtwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Stundenzahlen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
11 Gebäude- und Infrastruktursysteme in Stand halten und Reparaturaufträge vergeben	-	-	2	-
12 Nutzungsänderungen an Gebäude- und Infrastruktursystemen planen	-	-	-	3 ³
13 Gebäude- und Infrastruktursysteme optimieren	-	-	-	4
Wahlbereich⁴	2	2	2	2

³ Der Zeitrictwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel lt. KMK-Rahmenlehrplan angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die unter „Beispiele für Lernsituationen“ vorgeschlagenen Stundenzahlen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich anzupassen.

⁴ Der Wahlbereich steht den Schulen im Rahmen ihrer Eigenverantwortung zur Vertiefung der berufsbezogenen Inhalte sowie zur weiteren Spezialisierung und Förderung zur Verfügung. Die Möglichkeit, das Fach Sport im Wahlbereich der Klassenstufe 1 anzubieten, ist ebenso gegeben.

4 Hinweise zur Umsetzung

In diesem Kontext wird auf die Handreichung "Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne" (vgl. LaSuB 2022) 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

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 das 1. Ausbildungsjahr

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 das 2. Ausbildungsjahr

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht				
			1.-4.	4.-7.	7.-10.	10.-13.	
LF 5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	80	24	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klas- senteilung
LF 6	Gebäudetechnische Anlagen inspizieren und prüfen	60 ⁵	-	24	-	-	
LF 7	Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren	80	-	-	24	-	
LF 8	Gebäudetechnische Systeme nach betriebswirtschaftlichen Aspekten erweitern	60 ⁵	-	-	-	24	

⁵ Der Zeitrictwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Grobplanung für das 3. Ausbildungsjahr

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht			
			1. - 5.	6. - 10.	10. - 13.	
LF 9	Systeme integrieren und Fremdleistungen vergeben	100 ⁶	24	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 10	Gebäude- und Infrastruktursysteme nach Kundenwunsch betreiben	100 ⁶	-	24	-	
LF 11	Gebäude und Infrastruktursysteme in Stand halten und Reparaturaufträge vergeben	80	-	-	24	

Grobplanung für das 4. Ausbildungsjahr

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1. - 4.	4. - 7.	
LF 12	Nutzungsänderungen an Gebäude- und Infrastruktursystemen planen	60 ⁶	24	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 13	Gebäude- und Infrastruktursysteme optimieren	80	-	24	

⁶ Der Zeitrictwert für dieses Lernfeld wurde an die aktuelle Stundentafel des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

5 Beispiele für Lernsituationen

**Lernfeld 1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen 1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	1.1	Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule	30 Ustd.
	1.2	Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen	30 Ustd.
	1.3	Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente	20 Ustd.

Lernsituation 1.1 Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule 30 Ustd.

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.1.1	Planen	Erstellen eines Arbeitsplanes zur Analyse eines ausgewählten, berufstypischen Systems - Lösungskonzepte der Arbeitsaufgabe beraten - Arbeitsschritte planen und Zeitrahmen festlegen - Erarbeitung von Regeln der Teamarbeit - selbstorganisiert und entdeckend lernen - Kennenlernen 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, Mindmapping
1.1.2	Entscheiden/ 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	20	Erkennen von Tätigkeiten bzw. Arbeitsanforderungen des eigenen Berufes

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Ableiten berufstypischer Tätigkeiten, Dienstleistungen und Produkte Analyse des ausgewählten Anlagenteils - Erkennen von Grundschaltungen - 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		Beachtung der Vorschriften zur „Elektrofachkraft“ Fachbücher, Tabellenbücher, Herstellerkataloge, Internet CAD-gestützt computergestützt mit Standardsoftware
1.1.3	Bewerten/ Reflektieren	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

Lernfeld 1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen 1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	1.1	Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule	30 Ustd.
	1.2	Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen	30 Ustd.
	1.3	Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente	20 Ustd.

Lernsituation 1.2 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
1.2.2	Entscheiden/ 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	22	Grundstromkreis, erweiterte Stromkreise Messtechnik anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht Einteilung in Arbeitsgruppen mit „Stationswechsel“ Verbraucher mit gleichen und unterschiedlichen Leistungen Fehlersimulation Teamarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		- 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)		Beachtung der Vorschriften zur „Elektrofachkraft“ Sicherheitsregeln nach DIN VDE
1.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewerten der Arbeitsergebnisse Optimierung der Arbeitsorganisation im Team	2	

Lernfeld 1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen 1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	1.1	Analyse elektrotechnischer Systeme der Schule	30 Ustd.
	1.2	Analysieren und Prüfen von lichttechnischen Anlagen	30 Ustd.
	1.3	Testen von Funktion und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente	20 Ustd.

Lernsituation 1.3 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	Analysieren/ Informieren/ 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	Entscheiden/ Durchführen	Fachspezifische Abkürzungen (CIP C-KS 470R 16 mm □ 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 selbsterstellten Prüfprotokollen	14	Herstellerkataloge, Internet simulierte Lieferung anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
1.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewerten des Arbeitsergebnisses Optimierung der Arbeitsorganisation im Team	2	

Lernfeld 2 Elektrische Installationen planen und ausführen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	2.1	Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung	14 Ustd.
	2.2	Schaltpläne erstellen	24 Ustd.
	2.3	Komponenten auswählen und bemessen	26 Ustd.
	2.4	Anlage errichten und übergeben	16 Ustd.

Lernsituation 2.1 Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung 14 Ustd.

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Analysieren/ Informieren/ 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	6	Bestandteile des Geschäftsprozesses Schritte der Auftragsbearbeitung - Mindmapping - Brainstorming
2.1.2	Entscheiden/ 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 Kalkulationschema Gestaltung von Geschäftsbriefen Nutzung von branchenspezifischer Software
2.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Optimieren der Arbeitsorganisation im Team Bewerten der Lösungskonzepte	2	Bewertungskriterien für Lösungskonzepte

Lernfeld 2 Elektrische Installationen planen und ausführen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	2.1	Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung	14 Ustd.
	2.2	Schaltpläne erstellen	24 Ustd.
	2.3	Komponenten auswählen und bemessen	26 Ustd.
	2.4	Anlage errichten und übergeben	16 Ustd.

Lernsituation 2.2 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	Analysieren/ Informieren/ 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 Treppenhauszeit-schaltung
2.2.2	Entscheiden/ 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	Bewerten/ Reflektieren	Analyse, Optimierung und Bewertung der angefertigten Schaltungsunterlagen für den Kundenauftrag Reflektieren der Arbeitsergebnisse	4	

Lernfeld 2 Elektrische Installationen planen und ausführen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	2.1	Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung	14 Ustd.
	2.2	Schaltpläne erstellen	24 Ustd.
	2.3	Komponenten auswählen und bemessen	26 Ustd.
	2.4	Anlage errichten und übergeben	16 Ustd.

Lernsituation 2.3 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	Analysieren/ Informieren/ Planen	Informieren über Anforderungen an die Komponenten Eigenschaften des Netzes erfassen und analysieren Komponenten festlegen - Netzsysteme - Nennspannung und Nennleistung von Verbrauchsmitteln - Leitungen - Schalt- und Schutzeinrichtungen - Unterverteilung	10	TN-S-System Netzsysteme im LF 5
2.3.2	Entscheiden/ 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 von Fachkatalogen für Betriebsmittelbeschaffung Schutzgrade und Zusatzbezeichnung
2.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Lösungen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten vergleichen, bewerten und optimieren	4	

Lernfeld 2 Elektrische Installationen planen und ausführen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	2.1	Kundenauftrag analysieren und Angebotserstellung	14 Ustd.
	2.2	Schaltpläne erstellen	24 Ustd.
	2.3	Komponenten auswählen und bemessen	26 Ustd.
	2.4	Anlage errichten und übergeben	16 Ustd.

Lernsituation 2.4 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	Analysieren/ Informieren/ Planen	Erstellen eines Arbeitsplanes zur Umsetzung des Kunden-auftrages - 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	Entscheiden/ 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)

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.4.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewerten des Arbeitsplanes und dessen Umsetzung Vergleichen und Bewerten von verschiedenen Arbeitsplänen Optimierung der Arbeitsergebnisse im Team	2	

Lernfeld 3 Steuerungen analysieren und anpassen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 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	Analysieren/ Informieren/ 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 kennenlernen - problemlösendes Handeln - teamorientierte Abstimmung	4	Labor, Unterrichtsgang Gruppenarbeit Einführen in die Techniken durch den Lehrer (Leittextmethode, Mindmapping) Lernen und Arbeiten im Team
3.1.2	Entscheiden/ 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	10	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		- funktionale Zusammenhänge der Teilsysteme mit Hilfe von Blockschaltbildern veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, EVA-Prinzip) - Interpretieren auch englischsprachiger Fachbegriffe und Darstellungen Dokumentieren der Betriebswerte - Erstellen von Angaben zum Signal- und Energiefluss - messtechnisches Erfassen von Betriebswerten - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen		
3.1.3	Bewerten/ Reflektieren	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

Lernfeld 3 Steuerungen analysieren und anpassen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 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	3.2	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	Analysieren/ Informieren/ 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 Drehrichtungs-umkehr 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	Entscheiden/ 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	12	anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Übergeben der Steuerung an den Kunden, Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung		
3.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewerten des Arbeitsergebnisses Optimieren der Arbeitsorganisation im Team	6	Auswertung in der Gruppe

Lernfeld 3 Steuerungen analysieren und anpassen

1. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	3.1	Analysieren und Dokumentieren einer Torsteuerung	20 Ustd.
	3.2	Realisieren und Inbetriebnahme einer Steuerung für Kleinlasten- aufzüge	30 Ustd.
	3.3	Änderung einer Transportsteuerung in eine Folgesteuerung	30 Ustd.

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	Analysieren/ Informieren/ 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	Entscheiden/ 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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Analysieren, Reflektieren und Bewerten der gewonnenen Erkenntnisse Optimieren der Arbeitsorganisation Schlussfolgerungen für weitere Funktionsveränderungen	2	Übergang Steuerung - Regelung Brainstorming

Lernfeld 4 Informationstechnische Systeme bereitstellen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 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 Rechner-system bereitgestellt werden.
Dazu sind bestehende und neu zu beschaffende periphere Systeme sowie aufgaben-bezogene Softwareinstallationen zu berücksichtigen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Analysieren einer Anfrage zur Instal- lation 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 techni- schen, ökonomischen und ökologi- schen Aspekten - Funktion und Arten von Betriebs- systemen und Anwendungssoft- ware - Auswahl von Betriebssystemen und Anwendungssoftware nach Auftrag Festlegen des Installationsalgorith- mus - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschrit- te) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber und Lieferanten - Werkzeuge und Arbeitsplatzorga- nisation Erstellen von Angeboten - Auswertung und Auswahl der Lie- fererangebote - Kostenkalkulation - Kundengespräch (deutsch- und englischsprachig) und Auftragsan- nahme	10	Rollenspiel Informationsbeschaffung, Internet Mindmapping Wirtschaftskunde- und Deutschlehrer integrieren

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.2	Entscheiden/ 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	Bewerten/ Reflektieren	Bewerten der eigenen Arbeitsergebnisse Optimieren der Prozesse zur Installation, Konfiguration und der Inbetriebnahme	5	Expertenmethode

Lernfeld 4 Informationstechnische Systeme bereitstellen

1. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 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	4.2 IT-Systeme in ein bestehendes Netzwerk zur Datenkommunikation integrieren	20 Ustd., davon 5 Ustd. Labor
----------------------	--	--

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.2.1	Analysieren/ Informieren/ 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 - gesetzeskonforme 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	Metaplan siehe Aufgabenstellung Gruppenarbeit - PAP - Visualisierung Diskussion im Klassenverband
4.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Beschaffen der Hard- und Softwarekomponenten - Bezug der Komponenten - Prüfen und Testen der Komponenten auf Vollständigkeit und Funktion	10	aus verschiedenen Anbietern auswählen

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

Lernfeld 4 Informationstechnische Systeme bereitstellen**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 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 4.3 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	Analysieren/ Informieren/ 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	Entscheiden/ 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	Bewerten/ Reflektieren	Präsentation bewerten Feedback	5	Auswertung der Gruppenergebnisse

Lernfeld 5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten**2. Ausbildungsjahr
Zeitrhythmuswert: 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	Analysieren/ Informieren/ 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)
5.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Analyse des Netzsystems der Verbraucheranlage (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	18	Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen (auch in englischer Sprache)

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Erstellen der Schaltpläne - Übersichtsschaltplan - Installationsplan		berufsspezifische Software entsprechend Kundenauftrag
5.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Präsentieren von Lösungsvarianten	6	

Lernfeld 5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	5.1	Wohngebäude mit Elektroenergie versorgen	36 Ustd.
	5.2	Elektrische Sicherheit im Gebäude gewährleisten	44 Ustd.

Lernsituation 5.2 Elektrische Sicherheit im Gebäude gewährleisten 44 Ustd.

Auftrag 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	Analysieren/ Informieren/ 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	Entscheiden/ Durchführen	Anlage besichtigen Anlage in Betrieb nehmen, Funktionssprüfung Prüfen ortsfester und ortsveränderlicher Betriebsmittel - Isolationsmessung - Schleifenimpedanzmessung - Abschaltzeiten messen - Schutzleitemessung - Ableitstrommessung - Erdungsmessung Erstellen der Dokumentation zur Inbetriebnahme und der Prüfprotokolle Einweisung des Nutzers in das Betreiben der Anlage	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	Bewerten/ Reflektieren	Interpretation der Prüfergebnisse	6	

Lernfeld 7 Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	7.1	Beleuchtung von Büroräumen mittels EIB realisieren	30 Ustd.
	7.2	Funktion einer bestehenden EIB-Anlage geänderten Nutzungsbedingungen anpassen	14 Ustd.
	7.3	Beleuchtung und Temperaturregelung einer Büroetage mittels LON realisieren	36 Ustd.

Lernsituation 7.1 Beleuchtung von Büroräumen mittels EIB realisieren 30 Ustd.

Auftrag Nach vorgegebenem Grundriss ist die Beleuchtungsanlage von Büroräumen mittels EIB unter Berücksichtigung von Kundenanforderungen zu errichten. Aus Kostengründen soll zunächst ein Grundaufbau realisiert werden, der später geänderten Nutzungsbedingungen angepasst bzw. erweitert werden kann.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Kundengespräche vorbereiten Kundengespräche durchführen Kunden über Vorteile des EIB im Vergleich zu herkömmlichen Installationstechniken informieren - Wirtschaftlichkeit (Energiemanagement) - Ökobilanz - Komfort und Flexibilität Gesprächsprotokolle erstellen Kundenanforderungen ermitteln und analysieren - Übertragungsmedien - Visualisierung Leistungsbeschreibung der EIB-Anlage Geräteauswahl (Sensoren, Aktoren, Spannungsversorgung, Schnittstelle) Planungsunterlagen erstellen - Geräteliste - Funktionsliste - Installationsplan - Stromlaufplan - Übersichtsschaltplan	12	Informationen zum EIB verschaffen, Rollenspiele CAD, Word, Excel
7.1.2	Entscheiden/ Durchführen	BUS-Teilnehmer programmieren BUS-System installieren Fehleranalyse durchführen Geräte anschließen (Aktoren, Sensoren) Adressen und Programm an die Geräte senden EIB-Anlage in Betrieb nehmen und Funktion prüfen	12	berufsspezifische Software

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Anlage dokumentieren Anlage übergeben und Kunden ein- weisen	6	Rollenspiele

Lernfeld 7 Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	7.1	Beleuchtung von Büroräumen mittels EIB realisieren	30 Ustd.
	7.2	Funktion einer bestehenden EIB-Anlage geänderten Nutzungsbedingungen anpassen	14 Ustd.
	7.3	Beleuchtung und Temperaturregelung einer Büroetage mittels LON realisieren	36 Ustd.

Lernsituation 7.2 Funktion einer bestehenden EIB-Anlage geänderten Nutzungsbedingungen anpassen 14 Ustd.

Auftrag Die Steuerung der Beleuchtungsanlage in Büroräumen ist geänderten Nutzungsbedingungen anzupassen. Die Programmierung der betreffenden Komponenten ist entsprechend zu ändern.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Funktion der bestehenden Anlage analysieren - Dokumentation und Planungsunterlagen - Kundengespräch Nutzungsänderung erfassen und Planungsunterlagen erstellen	4	vgl. Lernsituation 7.1
7.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Programmierung der betroffenen BUS-Geräte ändern Geändertes Teilsystem über Schnittstelle programmieren System in Betrieb nehmen und Gesamtfunktion sowie geänderte Funktion prüfen	8	berufsbezogene Software
7.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Änderungen an der Anlage dokumentieren Anlage übergeben und Einweisung durchführen	2	berufsbezogene und Standardsoftware

Lernfeld 7 Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	7.1	Beleuchtung von Büroräumen mittels EIB realisieren	30 Ustd.
	7.2	Funktion einer bestehenden EIB-Anlage geänderten Nutzungsbedingungen anpassen	14 Ustd.
	7.3	Beleuchtung und Temperaturregelung einer Büroetage mittels LON realisieren	36 Ustd.

Lernsituation 7.3 Beleuchtung und Temperaturregelung einer Büroetage mittels LON realisieren 36 Ustd.

Auftrag Nach Kundenwunsch ist die Beleuchtungs-Steuerung und Temperatur-Regelung einer Büroetage modellhaft mittels eines LON* zu errichten.

* alternativ Profi-BUS oder andere aktuelle Feld-BUS-Systeme

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Kundenwünsche erfassen Realisierungsmöglichkeiten vergleichen Informationen zu Angeboten beschaffen Sensoren, Aktoren, BUS-Klemmen, Feld-BUS-Koppler auswählen Planungsunterlagen erstellen	12	konventionell, unterschiedliche BUS-Systeme computergestützt
7.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Knoten zusammenstellen - digitale Eingänge und Ausgänge - analoge Eingänge und Ausgänge - Koppler - Datenpunkte Sensorik und Aktorik verdrahten Applikationen für Einzelräume oder zusammengefasste Achsen erstellen Knoten in das Netzwerk einbinden Einzelräume und Achsen zu einer etagenweiten Lösung in Betrieb nehmen und Funktion prüfen	18	berufsbezogene, hersteller-spezifische Software
7.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Anlage dem Kunden präsentieren und übergeben Anlage dokumentieren	6	berufsbezogene Software und Standardsoftware

Lernfeld 9 **Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren** **3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 120 Ustd.
Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.⁷

Lernsituationen	9.1	Brand- und Gefahrenmeldeanlage in ein Schulgebäude integrieren	40 Ustd.
	9.2	Telekommunikationsnetz in ein Gebäude integrieren	40 Ustd.
	9.3	Gebäudeleiteinrichtung realisieren	40 Ustd.

Lernsituation 9.1 Brand- und Gefahrenmeldeanlage in ein Schulgebäude integrieren **40 Ustd.**

Auftrag Unter Beachtung von Kundenanforderungen und Berücksichtigung einschlägiger Bestimmungen ist in ein Schulgebäude eine Brandmeldeanlage zu integrieren. Für Teilaufgaben sind Fremdfirmen zu beauftragen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Kundenwünsche aufnehmen Anforderungen an die Anlage formulieren Über Vorschriften, Bedingungen und Versicherungsauflagen informieren Kunden beraten Technische Realisierungsvarianten analysieren und vergleichen	15	Internet, DIN VDS, Produkt- und Herstellerinformationen englisch und deutsch
9.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Angebote und Leistungsbeschreibungen von Fremdfirmen anfordern Angebote prüfen und bewerten Realisierungskonzepte mit Fremdfirmen entwickeln Fremdfirma beauftragen Auftragsdurchführung beaufsichtigen	15	Geschäftsbrief, Bezug Deutsch/Kommunikation Objektbegehung Arbeitsblätter Kriterien, Vorschriften, Mindmapping, Bildmaterial
9.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Anlage übernehmen Einweisung durch Fremdfirma Abnahme- bzw. Übergabeprotokoll prüfen Mängel erfassen und dokumentieren Haftungs- und Gewährleistungsansprüche beachten	10	Rollenspiel, Präsentation exemplarische Arbeitsblätter

⁷ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Lernfeld 9 Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren **3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 120 Ustd.
Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.⁸

Lernsituationen	9.1	Brand- und Gefahrenmeldeanlage in ein Schulgebäude integrieren	40 Ustd.
	9.2	Telekommunikationsnetz in ein Gebäude integrieren	40 Ustd.
	9.3	Gebäudeleiteinrichtung realisieren	40 Ustd.

Lernsituation 9.2 Telekommunikationsnetz in ein Gebäude integrieren 40 Ustd.

Auftrag Die Schülerinnen und Schüler realisieren in einem Gebäude ein TK-Netz mit analogen und digitalen Komponenten. Dazu erstellen sie nach Kundenanforderungen Planungsunterlagen und errichten die Anlage modellhaft. Sie prüfen die ordnungsgemäße Installation des Netzes und erstellen eine Dokumentation zum Netz und den durchgeführten Prüfungen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Analyse der Kundenanforderungen hinsichtlich der gewünschten Funktionen und Komponenten der Anlage - analoge und digitale Komponenten - Leistungsmerkmale, Dienste Auswahl der Anschlusssysteme und Teilnehmerendgeräte - analoge Anschlusssysteme (TAE) - digitale Anschlusssysteme (UAE, IAE) - NTBA - ISDN-TE - analoge TE - Fax - Computer - ISDN-TK-Anlage - a/b-Terminal-Adapter Erstellen von Planungsunterlagen - Komponenten und Installationsmaterial, Preisliste - Klemmenbelegung der Dosen - Übersichtsschaltplan des Netzes mit Komponenten, Schnittstellen, BUS Präsentation unterschiedlicher Varianten	20	Vorgabe Informationsbeschaffung, technische Unterlagen, Internet computergestützt zulässige Leitungslängen und maximale Anzahl der Dosen bzw. TE beachten und eintragen Gruppenarbeit Ergebnisse der Gruppenarbeit
9.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Errichten des Netzes (modellhaft) oder Analyse eines vorhandenen Netzes der Schule	12	Simulation einer NTBA durch ISDN-TK-Anlage

⁸ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Konfiguration der TK-Anlage und Teilnehmerendgeräte entsprechend Aufgabenstellung - MSN - So-Schnittstellen Kundengerechte Dokumentation des Vorgehens bei der Konfiguration der Komponenten Inbetriebnahme des Netzes und Erprobung der Funktion Prüfen der ordnungsgemäßen Installation und der Leistungsmerkmale mit Hilfe von Mess- und Prüftechnik		technische Unterlagen und Bedienungsanleitungen, auch in englischer Sprache z. B. screenshots
9.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Bearbeiten der Dokumentation des Netzes Übergabe und Präsentation des Netzes dem Nutzer	8	computergestützt Fachbegriffe, auch englisch

Lernfeld 9 Gebäudetechnische Anlagen kundengerecht realisieren **3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 120 Ustd.
Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.⁹

Lernsituationen	9.1	Brand- und Gefahrenmeldeanlage in ein Schulgebäude integrieren	40 Ustd.
	9.2	Telekommunikationsnetz in ein Gebäude integrieren	40 Ustd.
	9.3	Gebäudeleiteinrichtung realisieren	40 Ustd.

Lernsituation 9.3 Gebäudeleiteinrichtung realisieren 40 Ustd.

Auftrag Die Schülerinnen und Schüler integrieren in ein vorhandenes Feld-BUS-System modellhaft eine Leiteinrichtung zur Visualisierung und Änderung von Prozessdaten und der Darstellung von Diagnosedaten. Sie schaffen die Möglichkeit der Fernwartung sowie der Einflussnahme auf Prozessdaten über das Intranet bzw. Internet gemäß Kundenwunsch.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Analyse des vorhandenen Systems - Sensoren - Aktoren - Schnittstellen - Datenpunkte - Art der Vernetzung - Topologie - Applikationen Darstellen des Systems - Übersichtsschaltplan - Fließbild Auswählen und Dokumentieren relevanter Prozess- und Diagnosedaten unter Berücksichtigung von Kundenwünschen Planen der Komponenten für die Systemerweiterung - Rechner - Betriebssystem - Visualisierungssoftware - Schnittstellen - Signalwandler	16	Arbeit im Team z. B. LAN, LON, EIB CAD-gestützt Nutzen von systemspezifischen Dokumentationen, auch in englischer Sprache
9.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Installieren und Konfigurieren des Rechners - Schnittstellenkarten - Treiber - Visualisierungssoftware Integration des Rechners ins Netz bzw. BUS-System Anpassen der Software an die Planungsvorgaben und Kundenanforderungen	16	

⁹ Der Zeitrichtwert für dieses Lernfeld wurde an die Vorgaben des KMK-Rahmenlehrplans angepasst. Bei der Ausgestaltung und Umsetzung des Lernfelds sind die vorgeschlagenen Lernsituationen in den Schulen vor Ort eigenverantwortlich zeitlich zu untersetzen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Konfigurieren bzw. Parametrieren von BUS-Geräten In Betrieb nehmen und Testen des Systems		
9.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Erstellen der Dokumentation - Fließbild - Blockbild - Kurzanleitung für Betreiber Präsentieren des Systems und Einweisung des Kunden	8	rechnergestützt

Lernfeld 13 Gebäude- und Infrastruktursysteme optimieren**3. Ausbildungsjahr
Zeitrhythmus: 80 Ustd.**

Lernsituationen	13.1 Analyse des Gebäude- und- Infrastruktursystems der Schule	40 Ustd.
	13.2 Erarbeiten von Alternativen zur Optimierung des Gebäude- und Infrastruktursystems	40 Ustd.

Lernsituation 13.1 Analyse des Gebäude- und- Infrastruktursystems der Schule 40 Ustd.

Auftrag Die Schülerinnen und Schüler analysieren auf Grundlage systemspezifischer Dokumentationen Systeme und Anlagen des Schulgebäudes und dokumentieren die Ergebnisse als Planungsgrundlage für die Optimierung des Gebäudebetriebes.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Festlegen des Arbeitsablaufes für die Analyse des Gebäudes und Organisieren arbeitsteiliger Prozesse durch Methoden der Projektplanung - Projektstrukturplan - Projektablaufplan - Ressourcenplanung - Projektdurchführung - Projektabschluss Vorbereiten von Kundengesprächen - Kriterien - Alternativen für Gebäudeautomation und Energieversorgung - ökonomische und ökologische Aspekte - gewerkeübergreifende Aspekte	16	Projekt- und Qualitätsmanagement
13.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Erfassen von Kundenwünschen zur Optimierung des Gebäudebetriebes - Automation von Teilsystemen - Energieeinsparung - Nutzen alternativer Energie - Gebäude- und Personensicherheit - Informations- und Kommunikationssysteme Analysieren der Energie-, Stoff- und Signalflüsse im Gebäude - Fließbilder - Blockschaltbilder - Energieträger - Informationsträger Ermitteln und Dokumentieren von Verbrauchsdaten - Elektroenergie - Gas - Wasser - Öl	16	Vorschläge von Schülern Mindmapping Brainstorming Gesprächsnotizen Dokumentationen, auch englischsprachig Vor-Ort-Begutachtung rechnergestützt
13.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Dokumentieren der Analyseergebnisse Präsentieren der Ergebnisse dem Kunden	8	Tabellenkalkulation, Textverarbeitung, CAD

Lernfeld 13 Gebäude- und Infrastruktursysteme optimieren**3. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	13.1 Analyse des Gebäude- und- Infrastruktursystems der Schule	40 Ustd.
	13.2 Erarbeiten von Alternativen zur Optimierung des Gebäude- und Infrastruktursystems	40 Ustd.

Lernsituation	13.2 Erarbeiten von Alternativen zur Optimierung des Gebäude- und Infrastruktursystems	40 Ustd.
----------------------	---	-----------------

Auftrag Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten auf Grundlage der Analyse des Gebäude- und Infrastruktursystems der Schule alternative Vorschläge zur Optimierung.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Benennen von Möglichkeiten der Optimierung auf Grundlage von Analyseergebnissen und Kundengesprächen hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte - regenerative Energiequellen - Wirtschaftlichkeit - Behaglichkeit - Ressourcenschonung - Betriebskostensenkung - Schadstoffausstoß Recherchieren regionaler und über-regionaler Förderprogramme Prüfen der Bedingungen für technische Realisierung von Teilsystemen - bauliche Gegebenheiten - Umweltbedingungen - Energiebereitstellung Vergleich von Angeboten	16	Brainstorming Internet, regionale Unterlagen, aktuelle Veröffentlichungen
13.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Erarbeiten von Vorschlägen für die Optimierung - technische Änderungen - organisatorische Änderungen Dokumentieren der Vorschläge Vergleichen und Bewerten der in den Teams erarbeiteten Vorschläge Erfassen von Arbeitsprozessen, die von Fremdfirmen realisiert werden müssen - bauliche Veränderungen - Heizung, Klima, Lüftung Mitarbeit an Ausschreibungen und am Vergabeprozess - Bewertungskriterien - Kosten-Nutzen-Analyse	16	Gruppenarbeit, jede Gruppe erarbeitet Vorschläge für ein Teilsystem Vorträge

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Dokumentieren der Analyse- und Planungsergebnisse Begründen der Vorschläge gegenüber dem Kunden	8	rechnergestützt

6 Berufsbezogenes Englisch

Berufsbezogenes Englisch bildet die Integration der Fremdsprache in die Lernfelder ab. Der Englischunterricht im berufsübergreifenden Bereich gemäß den Vorgaben der Stundentafel und der Unterricht im berufsbezogenen Englisch stellen eine Einheit dar. Es werden gezielt Kompetenzen entwickelt, die die berufliche Mobilität der Schülerinnen und Schüler in Europa und in einer globalisierten Lebens- und Arbeitswelt unterstützen.

Der Englischunterricht orientiert auf eine weitgehend selbstständige Sprachverwendung mindestens auf dem Niveau B1 des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹⁰, das sich an den Referenzniveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen (GeR) orientiert. Dabei werden die vorhandenen fremdsprachlichen Kompetenzen in den Bereichen Rezeption, Produktion, Mediation und Interaktion um berufliche Handlungssituationen erweitert.¹¹ Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sollten motiviert werden, sich den Anforderungen des Niveaus B2 zu stellen.

Grundlage für den berufsbezogenen Englischunterricht bilden die in den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplans formulierten fremdsprachlichen Aspekte. Der in den Lernfeldern integrativ erworbene Fachwortschatz wird in vielfältigen Kommunikationssituationen angewandt sowie orthografisch und phonetisch gesichert. Relevante grammatische Strukturen werden aktiviert. Der Unterricht strebt den Erwerb grundlegender interkultureller Handlungsfähigkeit mit dem Ziel an, mehr Sicherheit im Umgang mit fremdsprachigen Kommunikationspartnern zu entwickeln. Damit werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, im beruflichen Kontext erfolgreich zu kommunizieren.

Der Unterricht im berufsbezogenen Englisch ist weitgehend in der Fremdsprache zu führen und handlungsorientiert auszurichten. Dies kann u. a. durch Projektarbeit, Gruppenarbeit und Rollenspiele geschehen. Dazu sind die Simulation wirklichkeitsnaher Situationen im Unterricht, die Nutzung von Medien und moderner Informations- und Kommunikationstechnik sowie das Einüben und Anwenden von Lern- und Arbeitstechniken eine wesentliche Voraussetzung.

Vertiefend kann berufsbezogenes Englisch im Wahlbereich angeboten werden. Empfehlungen dazu werden in den berufsgruppenbezogenen Modulen des Lehrplans Englisch für die Berufsschule/Berufsfachschule gegeben.

Die Teilnahme an den Prüfungen zur Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen Niveau B1 oder Niveau B2 in der beruflichen Bildung in einem berufsrelevanten Bereich kann von den Schülerinnen und Schülern in Abstimmung mit der Lehrkraft für Fremdsprachen individuell entschieden werden.

¹⁰ Rahmenvereinbarung über die Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_11_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf

¹¹ Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹² weist folgende Anforderungen in den einzelnen Kompetenzbereichen aus:

Rezeption: Gesprochenen und geschriebenen fremdsprachigen Texten Informationen entnehmen

Hör- und Hörsehverstehen

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können geläufigen Texten in berufstypischen Situationen Einzelinformationen und Hauptaussagen entnehmen, wenn deutlich und in Standardsprache gesprochen wird.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können komplexere berufstypische Texte global, selektiv und detailliert verstehen, wenn in natürlichem Tempo und in Standardsprache gesprochen wird, auch wenn diese leichte Akzentfärbungen aufweist.

Leseverstehen

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können geläufigen berufstypischen Texten zu teilweise weniger vertrauten Themen aus bekannten Themenbereichen Einzelinformationen und Hauptaussagen entnehmen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können komplexe berufstypische Texte, auch zu wenig vertrauten und abstrakten Themen aus bekannten Themenbereichen, global, selektiv und detailliert verstehen.

Produktion: Fremdsprachige Texte erstellen

Niveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel geläufige berufstypische Texte zu vertrauten Themen verfassen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel berufstypische Texte aus bekannten Themenbereichen verfassen.

¹² Rahmenvereinbarung über die Zertifizierung von Fremdsprachenkenntnissen in der beruflichen Bildung unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/1998/1998_11_20-Fremdsprachen-berufliche-Bildung.pdf

Mediation: Textinhalte in die jeweilige Sprache übertragen und in zweisprachigen Situationen vermittelnNiveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können fremdsprachlich dargestellte berufliche Sachverhalte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht auf Deutsch wiedergeben. Sie können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel in deutscher Sprache dargestellte Sachverhalte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht in die Fremdsprache übertragen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können den Inhalt komplexer fremdsprachlicher berufsrelevanter Texte aus bekannten Themenbereichen sinngemäß und adressatengerecht auf Deutsch sowohl wiedergeben als auch zusammenfassen. Sie können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel den Inhalt komplexer berufsrelevanter Texte aus bekannten Themenbereichen in deutscher Sprache sinngemäß und adressatengerecht in die Fremdsprache sowohl übertragen als auch zusammenfassen.

Interaktion: Gespräche in der Fremdsprache führenNiveau B1

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung elementarer und auch komplexer sprachlicher Mittel geläufige berufsrelevante Gesprächssituationen, in denen es um vertraute Themen geht, in der Fremdsprache weitgehend sicher bewältigen, sofern die am Gespräch Beteiligten kooperieren, dabei auch eigene Meinungen sowie Pläne erklären und begründen.

Niveau B2

Die Schülerinnen und Schüler können unter Verwendung vielfältiger, auch komplexer sprachlicher Mittel berufsrelevante Gesprächssituationen, in denen es um komplexe Themen aus bekannten Themenbereichen geht, in der Fremdsprache sicher bewältigen, dabei das Gespräch aufrechterhalten, Sachverhalte ausführlich erläutern und Standpunkte verteidigen.

7 Hinweise zur Literatur

KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn. Stand: Juni 2021.

https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf

Landesamt für Schule und Bildung: Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne. 2022.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750>

Landesamt für Schule und Bildung: Operatoren in der beruflichen Bildung. 2021.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/39372>

Hinweise zur Veränderung des Arbeitsmaterials richten Sie bitte an das

Landesamt für Schule und Bildung
Standort Radebeul
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 <https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/>.

Das Angebot wird durch das Landesamt für Schule und Bildung, Standort Radebeul, ständig erweitert und aktualisiert.