



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

Elektroniker für Geräte und Systeme Elektronikerin für Geräte und Systeme

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 Geräte und Systeme/Elektronikerin für Geräte und Systeme (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
Thomas Kleiber	Chemnitz
Christian Müller	Riesa

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	59
7 Hinweise zur Literatur	62

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 Geräte und Systeme 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 neu geordnet. 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 Geräte und Systeme 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 Geräte und Systeme stellen elektronische Komponenten, Geräte und Systeme nach Kundenanforderungen her und halten sie in Stand.

Typische berufliche Handlungsabläufe sind:

- technische Regelwerke und Bestimmungen, Normen und Vorschriften, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache, anwenden
- aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen nutzen, Aufträge und Projekte bearbeiten, Arbeitsergebnisse dokumentieren und präsentieren
- Kunden beraten, Kundenanforderungen analysieren, Kundenaufträge bearbeiten, Kunden einweisen und deren Mitarbeiter schulen
- betriebliche Arbeitsabläufe organisieren und Qualitätsstandards einhalten
- auch rechnergestützt elektronische und konstruktive Gerätekomponenten konzipieren
- Berechnungen zur Konzeption elektronischer Systeme, Geräte und Komponenten und Berechnungen zur Kostenkalkulation auch softwaregestützt durchführen
- Arbeitsabläufe planen und steuern, Arbeitsergebnisse kontrollieren, dokumentieren und bewerten

- bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte beachten, durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstem Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt minimieren
- Hard- und Softwarekomponenten installieren und konfigurieren
- Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität anwenden, die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen sichern und zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe beitragen
- Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme entwickeln, die Schutzmaßnahmen prüfen
- Prüf- und Messverfahren anwenden, aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ableiten
- Arbeitsprozesse gewerkeübergreifend organisieren und dabei Möglichkeiten eines zielbezogenen und teamorientierten Projektmanagements nutzen
- Arbeitsergebnisse kontrollieren, dokumentieren und bewerten
- Konzepte für die Kooperation mit Auftragnehmern entwickeln
- komplexe Aufgabenstellungen analysieren, Lösungsalternativen erarbeiten und diese bewerten

Diese beruflichen Handlungsabläufe bilden den Ausgangspunkt des Lernens der Schülerinnen und Schüler in der Berufsschule. Die beruflichen Handlungen sollen im Unterricht als Lernhandlungen gedanklich nachvollzogen oder exemplarisch selbst ausgeführt werden. Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen soll an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen. Die berufspraktischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler sind dabei zu nutzen.

Der berufsbezogene Unterricht beinhaltet folgende übergreifende Ziele:

- Bearbeiten von Kundenaufträgen
- Kommunikation mit anderen Personen
- Lösen aufgabenbezogener Problemstellungen selbstständig und im Team
- selbstständiges Planen, Durchführen, Kontrollieren und Bewerten relevanter Arbeitsabläufe
- Anwenden der Methoden des Qualitätsmanagements
- Nutzen moderner Informations- und Kommunikationssysteme, auch in englischer Sprache
- Erkennen von möglichen Gefahren und verantwortungsbewusstes Einhalten von einschlägigen Normen, Bestimmungen, Richtlinien und Vorschriften
- Erkennen berufstypischer Umweltbelastungen und Einhalten der Umweltschutzvorschriften
- Einhalten von Ordnung am Arbeitsplatz, Pünktlichkeit

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

In den Lernfeldern des 1. Ausbildungsjahres, 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 Vernetzens 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. Für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht wird auf integrierte Fachunterrichtsräume entsprechend den Anforderungen des Lehrplanes orientiert. 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 für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten	-	2	-	-
6 Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen	-	1,5 ²	-	-
7 Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren	-	2	-	-
8 Geräte herstellen und prüfen	-	1,5 ²	-	-
9 Geräte und Systeme in Stand halten	-	-	2,5 ²	-
10 Fertigungsanlagen einrichten	-	-	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 Zeitrichtwert 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 Prüfsysteme einrichten und anwenden	-	-	2,5 ³	-
12 Geräte und Systeme planen und realisieren	-	-	-	4 ³
13 Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten	-	-	-	3
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	Handlungssystematik ... die Ordnung des Wissens erfolgt bezogen auf konkrete berufliche Handlungsabläufe
Technologie mit Labor - Leitungsmechanismus mit Hilfe von Ladungsträgern beschreiben - Wirkungen des elektrischen Stromes aufzählen - Grundgrößen des elektrischen Stromes - Gefahren des elektrischen Stromes - Eigenschaften von Konstruktionswerkstoffen - Eigenschaften von Isolierstoffen - Aufbau von Leitungen - Widerstandsschaltungen Schaltungstechnik und Funktionsanalyse - Normen zur Darstellung technischer Zeichnungen - Zusammenbauzeichnungen auswerten - Schaltungsunterlagen erfassen - Schaltungen entwerfen Technische Mathematik - Potenzen und Wurzeln - mit physikalischen Größen rechnen - Eigenschaften von Funktionen nennen - mit Grundgrößen rechnen - energetische Beziehungen anwenden Technologiepraktikum - Hilfe bei elektrischen Unfällen - Messgeräte auswählen - Messungen an Spannungsquellen durchführen	Planung der Arbeitsaufgabe - Planen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen - rechnergestützt Pläne erstellen - Komponenten bemessen und unter ökonomischen und ökologischen Aspekten auswählen - Informationen, auch in englischer Sprache, auswerten - Errichtungsabläufe planen - Arbeitsmittel auswählen, Arbeitsablauf koordinieren - Errichtungskosten ermitteln, Angebot erstellen und erläutern Durchführung der Arbeitsaufgabe - Anlage errichten - Sicherheitsregeln und Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten an und in elektrischen Anlagen einhalten - Gefahren des elektrischen Stromes erkennen - Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen berücksichtigen - Anlagen in Betrieb nehmen Auswertung der Arbeitsaufgabe - Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation bewerten - Rechnung erstellen

**Elektrische Installationen
planen und ausführen**

Berufsspezifische Hinweise

Die sequentielle Abarbeitung der Lernfelder ist allen anderen Organisationsformen vorzuziehen.

Die nachfolgende Planungsvariante soll Anregung und Unterstützung bei der Planung im Schulalltag sein.

Die Lernfelder werden nacheinander unterrichtet. Dabei wird die chronologische Reihenfolge der Wissensaneignung beachtet. Die Übersichtlichkeit für Schülerinnen und Schüler ist gewährleistet. Für ein Lernfeld ergibt sich i. d. R. ein Zeitraum von 3,5 Wochen. Es ergeben sich in der Summe 320 Unterrichtsstunden.

Grobplanung für 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	Elektronische 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 für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten	80	24	-	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klas- senteilung
LF 6	Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen	60 ⁵	-	24	-	-	
LF 7	Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren	80	-	-	24	-	
LF 8	Geräte herstellen und prüfen	60 ⁵	-	-	-	24	

⁵ Der Zeitrhythmus 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. - 9.	9. - 13.	
LF 9	Geräte und Systeme in Stand halten	100 ⁶	24	-	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 10	Fertigungsanlagen einrichten	80	-	24	-	
LF 11	Prüfsysteme einrichten und anwenden	100 ⁶	-	-	24	

Grobplanung für das 4. Ausbildungsjahr

Lernfeld		Gesamt- ausbildungs- stunden	Unterrichtsstunden pro Woche bei Blockunterricht		
			1. - 5.	5. - 7.	
LF 12	Geräte und Systeme planen und realisieren	80 ⁶	24	-	davon 25 % an- wendungs- bezogener geräte- gestützter Unterricht in Klassen- teilung
LF 13	Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten	60	-	24	

⁶ Der Zeitrhythmus 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	Analysieren/ Informieren/ 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: Wohnraumbeluchtungen, Diskolichterketten, Treppenhauslicht, Reklamebeleuchtung, Verkehrsleiteinrichtung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.1	Analysieren/ Informieren/ 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	22	Grundstromkreis, erweiterte Stromkreise Messtechnik anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht Einteilung in Arbeitsgruppen mit „Stationswechsel“ Verbraucher mit gleichen und unterschiedlichen Leistungen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		- Erkennen der Leistungserweiterung durch Zusammen- schalten mehrerer Stromquellen - Erstellen einer Dokumentation - Funktionsprüfung und Fehlersuche in Lampenschaltungen - Ermittlung von Fehlerarten - Entwickeln von Fehlersuchstrategien - Durchführen der Fehlersuche Erstellen eines Prüfprotokolls Erkennen von Gefahren des elektrischen Stromes (Stromwirkungen, Fehlerarten, Fehlerstromkreis, Unfallschutz und Sicherheitsregeln, erste Hilfe bei elektrischen Unfällen)		Fehlersimulation Teamarbeit 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
Zeitrhythmuswert: 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 Kalkulationsschema 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 Treppenhauszeischaltung
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
Zeitrhythmuswert: 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 Kleinlasten- aufzüge	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 kennen lernen - 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
Zeitrichtwert: 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 Bewer- ten der gewonnenen Erkenntnisse Optimieren der Arbeitsorganisation Schlussfolgerungen für weitere Funk- tionsveränderungen	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, Speichermodul, 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 Netzwerkeinsatz - gesetzkonforme Planung nach BDSG, EU-Datenschutzrichtlinie Festlegen des Installationsalgorithmus - Festlegung der Vorgehensweise zur Auftragserfüllung (Arbeitsschritte) - Bedarfsermittlung an Hard- und Softwarekomponenten - Abstimmung mit Auftraggeber, Lieferanten und Provider	5	Metaplant 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 für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	5.1	Qualitativ unterschiedliche lineare Netzteile entwickeln und realisieren	50 Ustd.
	5.2	Kundeninformation über Schaltnetzteile in einem Seminar durchführen	15 Ustd.
	5.3	Fachinformation zum Thema „Netzunabhängige Energieversorgung für Geräte und Systeme“ erstellen	15 Ustd.

Lernsituation 5.1 Qualitativ unterschiedliche lineare Netzteile entwickeln und realisieren 50 Ustd.

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

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Erstellen der Dokumentationen - 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) - Gestalten von Kurzfassungen (Arbeitsblätter, Handreichungen, Folien) Vergleichendes Bewerten der drei Netzteile - Beurteilen der elektrischen Parameter - Kostenvergleich der drei Netzteile Produktinformation über handelsübliche Netzteile	6	Klassenraum Computerarbeitsplatz Präsentation und Auswertung der Ergebnisse

**Lernfeld 5 Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	5.1	Qualitativ unterschiedliche lineare Netzteile entwickeln und realisieren	50 Ustd.
	5.2	Kundeninformation über Schaltnetzteile in einem Seminar durchführen	15 Ustd.
	5.3	Fachinformation zum Thema „Netzunabhängige Energieversorgung für Geräte und Systeme“ erstellen	15 Ustd.

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

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

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Eigenes Auftreten bewerten Wirkungen auf Zuhörer beurteilen Kritik annehmen Fachwissenschaftliche Richtigkeit beurteilen lassen	1	Selbstwahrnehmung Feedback

**Lernfeld 5 Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	5.1	Qualitativ unterschiedliche lineare Netzteile entwickeln und realisieren	50 Ustd.
	5.2	Kundeninformation über Schaltnetzteile in einem Seminar durchführen	15 Ustd.
	5.3	Fachinformation zum Thema „Netzunabhängige Energieversorgung für Geräte und Systeme“ erstellen	15 Ustd.
Lernsituation	5.3	Fachinformation zum Thema „Netzunabhängige Energieversorgung für Geräte und Systeme“ erstellen	15 Ustd.

Auftrag In einer schriftlichen Fachinformation ist über netzunabhängige Energieversorgungen fachwissenschaftlich zu informieren. Dabei sind wesentliche Unterscheidungsmerkmale nach ökonomischen und ökologischen Aspekten zu beurteilen.
Weitere Lernträger: Computer, Notebook, Messgeräte, Mobiltelefone, Taschenrechner u. a.

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

Lernfeld 6**Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen****2. Ausbildungsjahr****Zeitrichtwert: 80 Ustd.**Zeitrichtwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 60 Ustd.⁷

Lernsituationen	6.1	Herstellung einer gesteuerten Drehstromgleichrichtung auf Leiterplatte	35 Ustd.
	6.2	Realisierung der Serienfertigung eines Kleinsignalverstärkers auf Leiterplatten	15 Ustd.
	6.3	Entwicklung einer Leiterplatte mit Schmitt-Trigger-Schaltung	30 Ustd.
Lernsituation	6.1	Herstellung einer gesteuerten Drehstromgleichrichtung auf Leiterplatte	35 Ustd.

Auftrag Für ein betriebliches Objekt sind in einem Lastenheft die Parameter einer Drehstromgleichrichtung formuliert. Für die ausgewählte Schaltung ist das Leiterplattenlayout zu entwerfen, zu realisieren und der messtechnische Nachweis auf Eignung zu erbringen. Weitere Lernträger: gesteuerte Gleichrichtung mit einer Zweipulsbrückenschaltung, Stabilisierung in einem hochwertigen Netzteil; Phasenanschnittsteuerung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Anforderungen aus dem Lastenheft analysieren Eingangs- und Ausgangsparameter ableiten Funktionale Zusammenhänge mit Hilfe eines Blockschaltbildes veranschaulichen (Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen) Planen der Arbeitsschritte (Auswählen der Bauelemente, Schaltplan erstellen, Realisierung, Leiterplattenlayout, Prüfung, Dokumentation)	4	Geräteanschluss 3~ / 400 V~
6.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Zusammenstellung der Kenngrößen der ungesteuerten, halbgesteuerten und gesteuerten Drehstromgleichrichtung (große Leistungen, Thyristor mit TSE-Beschaltung bzw. Transistoren) - Erstellen einer Dokumentation - Erstellung einer tabellarischen Übersicht zum Betriebsverhalten der Grundsaltungen zur Drehstromgleichrichtung Auswahl von typischen Bauelementen aus Datenblättern Erstellen des Schaltplanes mit Leistungs- und Steuerteil	27	Arbeit in Arbeitsgruppen Standardsoftware Arbeiten mit einer Tabellenkalkulation einschließlich der Darstellung von Diagrammen rechnergestützt

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.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Realisierung der Funktion anhand einer Versuchsschaltung Leiterplatte erstellen - Erstellung des Leiterplattenlayouts auf der Grundlage der Daten der gewählten Bauelemente und des Schaltplanes - Herstellung, Bearbeitung und Bestückung der Leiterplatten unter Beachtung des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes Prüfen der Leiterplatte hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit und Nachweis der Eignung auf der Grundlage des Lastenheftes Erstellen einer Dokumentation		anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht an Versuchsschaltungen Protokollieren der Messergebnisse und Vergleich mit den Werten in der Dokumentation Struktur von Leiterplatten Skizze, manuell anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht
6.1.3	Bewerten/Reflektieren	Bewertung der Eignung für den oben beschriebenen Einsatzfall Schlussfolgerungen für Grenzen des Einsatzes Betrachtungen zum Einsatz der gefertigten Leiterplatte in einem Gehäuse unter Beachtung der EMV und thermischen Belastung	4	Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse

Lernfeld 6**Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen****2. Ausbildungsjahr****Zeitrictwert: 80 Ustd.**Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 60 Ustd.⁸

Lernsituationen	6.1	Herstellung einer gesteuerten Drehstromgleichrichtung auf Leiterplatte	35 Ustd.
	6.2	Realisierung der Serienfertigung eines Kleinsignalverstärkers auf Leiterplatten	15 Ustd.
	6.3	Entwicklung einer Leiterplatte mit Schmitt-Trigger-Schaltung	30 Ustd.

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

Auftrag Für ein Mikrofon ist ein Vorverstärker zu konzipieren, herzustellen, auf Eignung zu prüfen und für die Serienfertigung vorzubereiten.
 Weitere Lernträger: OPV in diskreter Technik; Funktionsgenerator; Schaltungen zur Temperaturstabilisierung von Transistoren

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

⁸ Der Zeitrictwert 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
		Erstellen der Dokumentation zu Planungsergebnissen und Fertigungsunterlagen		
6.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewertung der Eignung für mögliche Anwendungen Schlussfolgerungen für Grenzen des Einsatzes Betrachtungen zum Einsatz der gefertigten Leiterplatte in ein Gehäuse unter Beachtung der EMV und thermischen Belastung	2	Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse

Lernfeld 6 Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen**2. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Ustd.**Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 60 Ustd.⁹

Lernsituationen	6.1	Herstellung einer gesteuerten Drehstromgleichrichtung auf Leiterplatte	35 Ustd.
	6.2	Realisierung der Serienfertigung eines Kleinsignalverstärkers auf Leiterplatten	15 Ustd.
	6.3	Entwicklung einer Leiterplatte mit Schmitt-Trigger-Schaltung	30 Ustd.
Lernsituation	6.3	Entwicklung einer Leiterplatte mit Schmitt-Trigger-Schaltung	30 Ustd.

Auftrag Zur Verbesserung der Datensicherheit ist vor eine Zählschaltung ein Schmitt-Trigger zu schalten. Mit praxisrelevanter Software ist das Layout eines dimensionierten Schmitt-Triggers (in diskreter Technik) zu zeichnen. Die Funktion des Leiterplattenentwurfes ist mit einer Simulationssoftware zu überprüfen. Anschließend ist die Leiterplatte modellhaft herzustellen, zu bestücken und zu prüfen.
 Weitere Lernträger: Astabiler Multivibrator; Bistabile Kippstufe; 4-Bit-Zähler mit integrierten Schaltkreisen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Analysieren der Kenngrößen und Anwendungen von bistabilen, astabilen und monostabilen Kippstufen und Schwellwertschaltern und Auswahl auf Grundlage der Angaben in einem Lastenheft Schaltungsvarianten analysieren und eine geeignete Variante auswählen Planen der Arbeitsschritte (Schaltplan erstellen, Auswählen der Bauelemente, Leiterplattenlayout, Prüfung, Dokumentation)	12	Recherche in Fachliteratur Arbeit in Arbeitsgruppen
6.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Schaltplan erstellen und erforderliche Bauelemente auswählen, Dokumentieren der Kenngrößen und Aufstellen der Stückliste Auf Grundlage der Daten der gewählten Bauelemente ist mit praxisrelevanter Software das Leiterplattenlayout einer Schmitt-Trigger-Schaltung zu zeichnen Die Funktion der „Zeichnung“ ist mit einer Simulationssoftware zu überprüfen	15	Arbeit mit Datenblättern anwendungsspezifische Software

⁹ Der Zeitrictwert 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
		Prüfen einer im Musterbau gefertigten und bestückten Leiterplatte und Erbringen des Nachweises der Eignung der Baugruppe auf Grundlage des Lastenheftes Protokollieren der Messergebnisse Erstellen einer Dokumentation als Prüfbericht		anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht an industrienahen Objekten
6.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewertung der Eignung für mögliche Anwendungen Schlussfolgerungen für Grenzen des Einsatzes Betrachtungen zum Einsatz der gefertigten Leiterplatte in ein Gehäuse unter Beachtung der EMV und thermischen Belastung	3	Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse

Lernfeld 7 Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	7.1	Analysieren der Baugruppen eines programmierbaren Gerätes	40 Ustd.
	7.2	Mikrocontroller zur Anlagensicherheit konzipieren	20 Ustd.
	7.3	Ändern der Programmparameter einer Steuerung nach Pflichtenheft	20 Ustd.

Lernsituation	7.1	Analysieren der Baugruppen eines programmierbaren Gerätes	40 Ustd.
----------------------	------------	--	-----------------

Auftrag Die Baugruppen einer vorhandenen Prüfstation, die mittels einer SPS angesteuert werden, sind zu analysieren. Die Komponenten und funktionalen Zusammenhänge sind zu visualisieren sowie die auftretenden Signale und deren Parameter zu erfassen. Weitere Lernträger: Sortieranlage, Bestückungsautomat u. a.

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

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Analysieren der Software - grafische Darstellung von Programmen - Datenformate - parallele und serielle Datenübertragung - Datenvisualisierung - Schnittstellen - BUS-Systeme und Hardwaretreiber Erfassen und Dokumentieren der Betriebswerte - Erstellen von Angaben zum Signal- und Energiefluss - messtechnisches Erfassen von Betriebswerten - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen		
7.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewerten der analysierten Prüfstation - Befähigung zur ganzheitlichen Betrachtung einer Anlage - Veranschaulichen von Teilfunktionen - Vorschläge zur Verbesserung der Funktion - Gestalten von Kurzfassungen (Arbeitsblätter, Handreichungen, Folien)	5	Klassenraum Computerarbeitsplatz

Lernfeld 7 Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	7.1	Analysieren der Baugruppen eines programmierbaren Gerätes	40 Ustd.
	7.2	Mikrocontroller zur Anlagensicherheit konzipieren	20 Ustd.
	7.3	Ändern der Programmparameter einer Steuerung nach Pflichtenheft	20 Ustd.

Lernsituation 7.2 Mikrocontroller zur Anlagensicherheit konzipieren 20 Ustd.

Auftrag Eine Brandmeldeanlage soll so erweitert werden, dass mit Hilfe eines zu programmierenden Mikrocontrollers ein sicherer Betrieb gewährleistet ist.
 Weitere Lernträger: Temperaturschutz, Überspannungsschutz von Anlagen, Fluchttürüberwachung

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

Lernfeld 7 Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	7.1	Analysieren der Baugruppen eines programmierbaren Gerätes	40 Ustd.
	7.2	Mikrocontroller zur Anlagensicherheit konzipieren	20 Ustd.
	7.3	Ändern der Programmparameter einer Steuerung nach Pflichtenheft	20 Ustd.

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

Auftrag Die Steuerung einer Sortieranlage ist nach Kundenauftrag zu ändern, die Komponenten sind auszuwählen und einzufügen. Die geänderte Steuerung ist in Betrieb zu nehmen und an den Kunden zu übergeben.
 Weitere Lernträger: Handhabungsgeräte, Bestückungsautomat u. a.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Analysieren der Änderungswünsche des Kundenauftrages Analysieren der vorhandenen Steuerung und der verwendeten Programmiersprache Planen der Änderungen - Entwickeln von Wirkungskette, Blockschaltplan und Funktionsbeschreibung der Komponenten für die Änderung in eine Folgesteuerung mit unterschiedlichen Sensortypen - Festlegung der Arbeitsschritte zur Änderung der Programmparameter der Steuerung	2	Rollenspiel möglich
7.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Auswahl der neuen Steuerungskomponenten Realisieren der geänderten Steuerung - Einfügen und Anpassen der Komponenten - Programmerstellung, -änderung mit Hilfe einer hardwarenahen Programmiersprache - Inbetriebnahme, Funktionsprüfung, Fehlersuche und -behebung - messtechnisches Erfassen der Betriebswerte, notwendige Einstellungen Erstellen der technischen Dokumentation unter Nutzung englischsprachiger Fachbegriffe Übergeben der geänderten Steuerung an den Kunden, Demonstrieren der Funktion und Einweisen in die Nutzung	15	Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln anwendungsbezogener gerätegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Analysieren, Reflektieren und Bewer- ten der gewonnenen Erkenntnisse Optimierung der Arbeitsorganisation Schlussfolgerungen für weitere Funk- tionsveränderungen	3	

Lernfeld 9 Geräte und Systeme in Stand halten**3. Ausbildungsjahr****Zeitrictwert: 120 Ustd.**Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.¹⁰

Lernsituationen	9.1	Inspektion und Wartung von transportablen Stromversorgungsgeräten	40 Ustd.
	9.2	Reparatur einer defekten Torsteuerung	40 Ustd.
	9.3	Realisierung von Wartungs- und Serviceaufträgen	40 Ustd.

Lernsituation	9.1	Inspektion und Wartung von transportablen Stromversorgungsgeräten	40 Ustd.
----------------------	------------	--	-----------------

Auftrag Die transportablen Stromversorgungsgeräte einer Bildungseinrichtung müssen laut DIN VDE 0100 einer turnusmäßigen Inspektion und Wartung unterzogen werden. Fehler sind zu beseitigen, die Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind zu protokollieren.
Weitere Lernträger: Sortieranlage, Bestückungsautomat

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Erarbeiten eines Terminplanes, in dem die regelmäßig durchzuführen- den Arbeiten nach Arbeitsplätzen, Kalenderwochen und Inhalten festge- legt sind Arbeitsschritte zur Inspektion und Wartung planen und Zeitrahmen festlegen Erschließen von Informationsquellen über die Prüfvorschriften Prüfprotokolle nach VDE Analysieren der Prüfprotokolle	15	Prüfprotokolle nach VDE
9.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Inspektion und Wartung - Sichtprüfung - Kontrolle auf Ver- schleiß, Feststellung von Alte- rungserscheinungen, Verschmut- zungen - Funktionsprüfung, Erfassen der Betriebswerte, Fehlererfassung - Reinigung und Kontaktpflege - Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 Dokumentieren der Betriebswerte - Mess- und Prüfprotokolle erstellen - sicherheitstechnische Aspekte beurteilen	10	anwendungsbezogener gerä- tegestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit
9.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Bewerten der Inspektions- und War- tungsarbeit Vorschläge zur Verbesserung der Arbeit (Optimierung)	15	

¹⁰ Der Zeitrictwert 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 Geräte und Systeme in Stand halten**3. Ausbildungsjahr****Zeitrictwert: 120 Ustd.**Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.¹¹

Lernsituationen	9.1	Inspektion und Wartung von transportablen Stromversorgungsgärten	40 Ustd.
	9.2	Reparatur einer defekten Torsteuerung	40 Ustd.
	9.3	Realisierung von Wartungs- und Serviceaufträgen	40 Ustd.

Lernsituation 9.2 Reparatur einer defekten Torsteuerung 40 Ustd.

Auftrag Eine defekte Torsteuerung soll in Stand gesetzt werden.
 Weitere Lernträger: Rollladensteuerung, Bandsteuerung, Sortieranlage, Füllstandssteuerung u. a.

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

¹¹ Der Zeitrictwert 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
		Instandsetzung der defekten Baugruppe(n) - Schaltungsanalyse - Schadenssuche bis auf Bauelementebene - Sicherheitsmaßnahmen ergreifen - Ausbau - Zerlegen - Prüfen - beschädigte Teile ersetzen oder in Stand setzen - Zusammenbauen, Einbauen - Einstellen, Optimieren - Probelauf, Abnahme, Freigabe - Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 - Dokumentieren der Betriebswerte - Mess- und Prüfprotokolle erstellen		Entsorgung
9.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Arbeitsergebnisse bewerten - Fehleranalyse - Optimierung der Fehlersuchstrategien - Vorschläge zur Veränderung der Dimensionierung von Bauelementen	4	Auswertung in der Gruppe

Lernfeld 9 Geräte und Systeme in Stand halten**3. Ausbildungsjahr****Zeitrictwert: 120 Ustd.**Zeitrictwert entsprechend KMK-Rahmenlehrplan: 100 Ustd.¹²

Lernsituationen	9.1	Inspektion und Wartung von transportablen Stromversorgungsgeräten	40 Ustd.
	9.2	Reparatur einer defekten Torsteuerung	40 Ustd.
	9.3	Realisierung von Wartungs- und Serviceaufträgen	40 Ustd.

Lernsituation 9.3 Realisierung von Wartungs- und Serviceaufträgen 40 Ustd.

Auftrag Die audiovisuelle Gerätetechnik einer Bildungseinrichtung ist nach Kundenauftrag zu warten. Dafür sind Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen zu planen, durchzuführen und Wartungs- und Serviceverträge anzubieten.

Weitere Lernträger: Heizungs- und Klimasteuerung, lichttechnische Steuerung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Analysieren und Systematisieren der Gerätetechnik des Kunden Festlegung der Arbeitsschritte zur Durchführung der Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen Informationsbeschaffung über gesetzliche Grundlagen des Vertragsrechts für Wartungs- und Serviceleistungen	15	Musterverträge, Nutzung branchentypischer Software
9.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Durchführen der Serviceleistung - Inspektion aller Geräte (Beurteilung des Ist-Standes, Funktionsprüfung und ggf. Erfassen der Betriebswerte) - Fehlererfassung, -analyse - Fehlerbeseitigung (Reparatur, Erneuerung, ggf. Vergabe von Fremdleistungen) - Prüfen der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 - Erstellen der Mess- und Prüfprotokolle Erstellung von Wartungs- und Serviceverträgen auf der Basis von Musterverträgen - Umfang der Serviceleistung - Serviceintervalle - Einbeziehung der Instandsetzung - Kostenkalkulation	18	Berücksichtigung der Einhaltung der Normen, Vorschriften und Regeln anwendungsbezogener gerätgestützter Unterricht, auch in Gruppenarbeit sicherheitstechnische Schutz- und Prüfvorschriften Nutzung branchentypischer Software

¹² Der Zeitrictwert 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
		Kundengespräch - Information über den Zustand der Geräte - Übergeben der gewarteten Geräte an den Kunden, ggf. Demonstrieren der Funktion und einweisen in die Nutzung - Informieren über gesetzliche Auflagen der Instandhaltung - Anbieten der o. g. Wartungs- und Serviceverträge		Rollenspiel, Gesprächsführung
9.3.3	Bewerten/Reflektieren	Analysieren, Reflektieren und Bewerten der Ergebnisse	7	gruppendedynamische Prozesse

Lernfeld 13 Fertigungs- und Prüfsysteme in Stand halten**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen 13.1 Inspektion und Wartung an produktionstechnischen Anlagen und Systemen (Projekt) 60 Ustd.

Lernsituation 13.1 Inspektion und Wartung an produktionstechnischen Anlagen und Systemen (Projekt) 60 Ustd.

Auftrag Für einen Lötautomaten mit Schwalllötanlage ist ein Instandhaltungskonzept zu entwickeln und die Instandhaltungsmaßnahmen durchzuführen und zu protokollieren.
Weitere Lernträger: Fertigungs- oder Prüfsystem des Ausbildungsbetriebes; Bestückungsautomat, Burn-In-Prüfanlage

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Entwickeln eines Instandhaltungskonzeptes Strukturieren der Instandhaltungsmaßnahmen Planen der Instandhaltungsmaßnahmen in Abhängigkeit vom und in Abstimmung mit dem Produktionsprozess und Beachten grundlegender Normen des Qualitätsmanagements Beschaffen von Informationen über und Analyse der in Stand zu haltenden Komponenten des Lötautomaten Festlegen der Art der Instandhaltungsmaßnahmen und deren Intervalle Erstellen der Instandhaltungspläne Bei auftretenden Fehlfunktionen Planen der Fehlerbehebung unter ökonomischen Aspekten auf Grundlage von Kostenkalkulationen	30	Projektunterricht in Teamarbeit Betriebsbesuch Lernortkooperation Betrieb - Schule
13.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Durchführen der Inspektionen und Wartungen Prüfen auf Einhaltung der geforderten Qualitätsziele Prüfen des Betriebsverhaltens Protokollieren der durchgeführten Maßnahmen Entscheiden über Maßnahmen und Durchführen der vorbeugenden Instandsetzung zur Erhöhung der Prozesssicherheit Fehlerbehebung Fehler- und Verschleißanalysen, -dokumentation	20	Projektunterricht in Teamarbeit

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Präsentieren von Vorschlägen für Veränderungen an konstruktiven Anlagenkomponenten und Prozessabläufen, Qualitätsmanagement	10	Einbeziehung betrieblicher Partner

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-Fremdsprachenzertifikats¹³, 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.¹⁴ 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.

¹³ 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

¹⁴ Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats¹⁵ 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.

¹⁵ 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.