



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

**Elektroniker für
Gebäudesystemintegration**

**Elektronikerin für
Gebäudesystemintegration**

2021

Das Arbeitsmaterial ist ab 1. August 2023 freigegeben.

I m p r e s s u m

Das Arbeitsmaterial basiert auf dem Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Gebäudesystemintegration und Elektronikerin für Gebäudesystemintegration (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Dezember 2020) und der Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in handwerklichen Elektroberufen vom 30. März 2021), Artikel 3 (BGBl. Teil I, Nr. 15 vom 9. April 2021).

Das Arbeitsmaterial wurde am

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

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

unter Mitwirkung von

Torsten Schmeil	Leipzig
Sebastian Windt	Leipzig
Michael Ahlemann	Radeberg
Annette Gehrenz	Plauen
René Hahn	Chemnitz
Uwe Herrbruck	Pirna
Jens Nestler	Zwickau
Thomas Schafferus	Radeberg
Mathias Wagner	Riesa
Uwe Walther	Chemnitz

ab 2021 erarbeitet.

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 Studentafel	9
4 Hinweise zur Umsetzung	11
5 Beispiele für Lernsituationen	12
6 Berufsbezogenes Englisch	40
7 Hinweise zur Literatur	48

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

Technologische, wirtschaftliche und strukturelle Veränderungen erforderten 2021 die Neuordnung der Berufsausbildungen im Elektrohandwerk. Im Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung aller Lebensbereiche zeichnet sich besonders im Bereich der Gebäude- und Infrastruktursysteme eine umfassende und mit hoher Geschwindigkeit verlaufende Entwicklung ab. Um den dafür notwendigen Fachkräftebedarf abzusichern, entstand der neue Ausbildungsberuf Elektroniker für Gebäudesystemintegration/Elektronikerin für Gebäudesystemintegration.

Elektroniker für Gebäudesystemintegration/Elektronikerinnen für Gebäudesystemintegration wirken bei der Planung und Projektierung neuer Anlagen sowie bei Anlagenänderungen in den Bereichen Wärme-, Energieerzeugungs- und Energiemanagement sowie Gebäudesystemintegration mit. Sie stellen die Verbindung zu den Entwicklern und Planern intelligenter Gebäudetechnik her und integrieren Angebote aus den Bereichen Smart Home und Smart Building in den Bereich der elektrohandwerklichen Dienstleistung.

Der Einsatz von Elektronikern für Gebäudesystemintegration/Elektronikerinnen für Gebäudesystemintegration erfolgt vornehmlich im Installationsbereich. Kennzeichnend ist die Zusammenarbeit mit verschiedenen Gewerken und Auftraggebern sowie der Kontakt mit Kunden. Sie sind für die Integration von Komponenten und Funktionen unterschiedlicher Gewerke in ein gemeinsames gebäudetechnisches System verantwortlich. Dazu benötigen sie Kenntnisse auf den Gebieten Beleuchtungstechnik, Sicherheitstechnik und Energiemanagement sowie Heizungs- und Klimatechnik in gebäudetechnischen Anlagen. Darüber hinaus sind wesentliche IT-Kompetenzen und -Kenntnisse zu Hard- und Software, insbesondere auf dem Gebiet der Datensicherheit erforderlich, da gebäudetechnische Systeme in der Regel über digitale Schnittstellen und Bussysteme verbunden werden.

Die berufliche Tätigkeit des Elektrikers für Gebäudesystemintegration/der Elektronikerin für Gebäudesystemintegration erfordert neben fundiertem Fachwissen, vernetztem und analytischem Denken insbesondere Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Eigeninitiative, Selbstorganisation, Flexibilität, Empathie, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit.

Im Rahmen der Ausbildung zum Elektroniker für Gebäudesystemintegration/zur Elektronikerin für Gebäudesystemintegration werden insbesondere folgende berufliche Qualifikationen erworben:

- Arbeitsabläufe planen, steuern und abstimmen, Arbeitsabläufe und Zuständigkeiten am Einsatzort berücksichtigen, Qualitätsmanagementsysteme anwenden, Auftragsdurchführung dokumentieren
- bei der Organisation und Durchführung der Arbeit technische, betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte beachten
- unter Nutzung aktueller Möglichkeiten der Informationsverarbeitung betrieblich und technisch kommunizieren
- technische Unterlagen in deutscher Sprache und in der Fremdsprache auswerten
- Kunden beraten und betreuen
- gebäudetechnische Systeme analysieren
- physikalische Kennwerte an Gebäudesystemtechnik messen und analysieren

- gebäudetechnische Anlagen und Systeme montieren und installieren
- Integration gebäudetechnischer Anlagen und Systeme konzipieren und projektieren
- gewerkeübergreifende technische Planung und Integration gebäudetechnischer Anlagen und Systeme durchführen
- Komponenten und Funktionen an gebäudetechnischen Anlagen und Systemen integrieren
- gebäudetechnische Anlagen und Systeme parametrieren, in Betrieb nehmen und übergeben
- Funktion und Sicherheit prüfen und dokumentieren, Normen und Spezifikationen zur Qualität und Sicherheit der Systeme beachten sowie Ursachen von Fehlern und Mängeln systematisch suchen und beheben
- Software programmieren, einrichten und testen
- Projekte übergeben und dokumentieren, Fachauskünfte auch unter Verwendung englischer Fachbegriffe erteilen
- gebäudetechnische Anlagen und Systeme warten, instand halten und optimieren
- Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepte prüfen und einhalten
- Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln beurteilen und elektrische Schutzmaßnahmen prüfen
- allgemeine und berufsspezifische Vorschriften von Arbeits- und Gesundheitsschutz, Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einhalten

Entsprechend den einschlägigen Vorschriften der Deutschen Gesellschaft für Unfallversicherung (DGUV) bzw. von DIN VDE gelten Elektroniker für Gebäudesystemintegration/Elektronikerinnen für Gebäudesystemintegration als Elektrofachkraft.

Die Realisierung der Bildungs- und Erziehungsziele der Berufsschule ist auf den Erwerb beruflicher Handlungskompetenz gerichtet. Diese entfaltet sich in den Dimensionen von Fach-, Selbst- und Sozialkompetenz sowie in Methoden- und Lernkompetenz. Den Ausgangspunkt des Unterrichts und des Lernens der Schülerinnen und Schüler bilden berufliche Handlungen. Diese Handlungen sollen im Unterricht didaktisch reflektiert als Lernhandlungen gedanklich nachvollzogen oder exemplarisch ausgeführt, selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden. Damit fördern sie ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit und integrieren technische, sicherheitstechnische, ökonomische, ökologische und rechtliche Aspekte, nutzen die berufspraktischen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler und berücksichtigen soziale Prozesse, z. B. der Interessenklärung oder der Konfliktbewältigung.

Der KMK-Rahmenlehrplan des Ausbildungsberufes ist vor diesem Hintergrund nach Lernfeldern gegliedert. Die Stundentafel des Bildungsganges gliedert sich in den Pflichtbereich mit dem berufsübergreifenden Bereich und dem berufsbezogenen Bereich sowie den Wahlbereich.

Die Lernfelder der sächsischen Stundentafel sind mit den Lernfeldern des KMK-Rahmenlehrplanes identisch.

Für die vom wöchentlichen Teilzeitunterricht abweichenden Organisationsformen Blockunterricht und 2-2-1-Modell ist die Stundentafel für den berufsbezogenen Bereich basierend auf der VwV Stundentafeln bbS in der jeweils geltenden Fassung von den Schulen in eigener Verantwortung anzupassen.

Die Struktur der Lernfelder orientiert sich in Aufbau und Zielsetzung an Arbeitsprozessen der Branche. Die Zielformulierungen innerhalb der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes beschreiben den Qualifikationsstand und die Kompetenzen am Ende des Lernprozesses. Ergänzt durch die Inhalte umfassen sie den Mindestumfang zu vermittelnder Kompetenzen.

Auf Grund der sich schnell entwickelnden beruflichen Anforderungen sind die Inhalte weitgehend offen formuliert. Diese Struktur fördert und fordert die Einbeziehung neuer Entwicklungen und Tendenzen des Elektrohandwerks in den Unterricht.

Die Lernfelder sind logisch angeordnet und bauen spiralcurricular aufeinander auf. Die Umsetzung sowie die zeitliche Abfolge der Lernfelder sind unter Beachtung des spiralcurricularen Aufbaus im Lehrerteam abzustimmen.

Die Ausbildung wird durch die aus zwei Teilen bestehende Gesellenprüfung in zwei Ausbildungsphasen gegliedert. Die Lernfelder 1 bis 6 sind Grundlage für den Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Die Abgrenzung zwischen den Ausbildungsjahren ist hinsichtlich der zeitlichen Planung in der Ausbildungsordnung und in Bezug auf die Prüfungen einzuhalten.

Die Lernfelder 1 bis 4 des 1. Ausbildungsjahres sind für alle handwerklichen Elektroberufe einheitlich und entsprechen inhaltlich den Lernfeldern für alle industriellen Elektroberufe. Eine gemeinsame Beschulung kann deshalb im 1. Ausbildungsjahr bei Berücksichtigung der jeweiligen berufstypischen Anforderungen erfolgen. Die Ausgestaltung der Lernfelder mit berufsspezifischen Lernsituationen ermöglicht dabei die nötige Binnendifferenzierung. Die im vorliegenden Arbeitsmaterial formulierten Lernsituationen für die Lernfelder 1 bis 4 stellen eine Weiterentwicklung und Alternative zu jenen in den Arbeitsmaterialien für die industriellen Elektroberufe dar.

Die Ausgestaltung und Umsetzung der Lernfelder des KMK-Rahmenlehrplanes ist in den Schulen vor Ort zu leisten. Die Lernfelder sind für den Unterricht durch Lernsituationen, die exemplarisch für berufliche Handlungssituationen stehen, zu untersetzen. Lernsituationen konkretisieren die Vorgaben des Lernfeldes und werden mittels curricularer Analyse aus diesen abgeleitet.

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 Bezügen 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.

Bei Inhalten 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 begründet der Charakter der beruflichen Qualifikationen einen permanenten Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik sowie berufsbezogener Software, die zur Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz erforderlich sind.

Unter Beachtung digitaler Arbeits- und Geschäftsprozesse ergibt sich die Notwendigkeit einer angemessenen Hard- und Softwareausstattung und entsprechender schulorganisatorischer Regelungen. Bis zu 25 % der Unterrichtsstunden des berufsbezogenen Unterrichtes in jedem Ausbildungsjahr können für den anwendungsbezogenen gerätegestützten Unterricht genutzt werden, wobei eine Klassenteilung möglich ist. Die konkrete Planung obliegt der Schule.

Die Ausprägung beruflicher Handlungskompetenz wird durch handlungsorientierten Unterricht gefördert. Dabei werden beispielhafte Aufgabenstellungen aus der beruflichen Praxis im Unterricht aufgegriffen. Das Lernen erfolgt in vollständigen Handlungen, bei denen die Schülerinnen und Schüler das Vorgehen selbstständig planen, durchführen, überprüfen, gegebenenfalls korrigieren und schließlich bewerten.

Dieses Unterrichten erfordert vielfältige Sozialformen und Methoden, insbesondere den Einsatz komplexer Lehr-/Lernarrangements wie Projektarbeit oder kooperatives Lernen. Des Weiteren ist eine kontinuierliche Abstimmung zwischen den beteiligten Lehrkräften des berufsübergreifenden und berufsbezogenen Bereiches sowie der in einem Lernfeld unterrichtenden Lehrkräfte notwendig.

Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, Lern- und Arbeitstechniken anzuwenden und selbstständig weiterzuentwickeln sowie Informationen zu beschaffen, zu verarbeiten und zu bewerten. 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.

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, Funktionen prüfen und Fehler beheben	2	-	-	-
2 Elektrische Systeme planen und instal- lieren	2	-	-	-
3 Steuerungen und Regelungen analy- sieren und realisieren	2	-	-	-
4 Informationstechnische Systeme bereit- stellen	2	-	-	-
5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten	-	2	-	-
6 Gebäudetechnische Systeme analy- sieren und Änderungen vornehmen	-	1,5	-	-
7 Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren	-	2	-	-
8 Schnittstellen von Komponenten analy- sieren und gewerkeübergreifende Funktionen realisieren	-	1,5	-	-

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 der 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.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
9 Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen	-	-	2,5	-
10 Daten und Dienste gebäudetechnischer Systeme sicher bereitstellen	-	-	2	-
11 Gebäudetechnische Systeme gewerkeübergreifend projektieren	-	-	2,5	-
12 Gebäudetechnische Systeme warten und instand setzen	-	-	-	3
13 Gebäudetechnische Systeme anpassen und optimieren	-	-	-	4
Wahlbereich²	2	2	2	2

² 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“ (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.

5 Beispiele für Lernsituationen

Lernfeld 1 Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben³ 1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	1.1	Lichttechnische Anlage prüfen und analysieren	30 Ustd.
	1.2	Defekte Kochplatte mit Vier-Takt-Schaltung und optischer Anzeige des Ein-Zustands prüfen und Fehler einschätzen	30 Ustd.
	1.3	Bauelemente aus einem Elektroniklager nach Geschäftsaufgabe testen und katalogisieren	20 Ustd.

Lernsituation 1.2 Defekte Kochplatte mit Vier-Takt-Schaltung und optischer Anzeige des Ein-Zustands prüfen und Fehler einschätzen 30 Ustd.

Auftrag

In Ihrem Elekrounternehmen ist die Kochplatte in der Mitarbeiterküche defekt. Ihr Meister beauftragt Sie mit der Untersuchung der im Gerät befindlichen elektrischen Bauteile und einer Fehlersuche. Leider liegen im Unternehmen zu dem Gerät keine Herstellerunterlagen vor.

Um sich zunächst einen Überblick über den Aufbau der Kochplatte und deren Funktionen zu verschaffen, erstellen Sie eine Übersicht zu den Baugruppen mit ihren Funktionen und den dazugehörigen technischen Parametern.

Entscheiden Sie auf der Grundlage von Messungen, ob eine Reparatur sinnvoll ist oder das Gerät ersetzt werden muss.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
1.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag des Meisters analysieren Notwendige Eigenschaften der Kochplatte beschreiben - Normalbetrieb - gestörter Betrieb Fehler eingrenzen Funktions- und Wirkungsprinzipien der Bauelemente erfassen Vorgehensweise zur messtechnischen Prüfung der Schaltung festlegen Sich über Methoden zur Messung informieren - Spannungen - Ströme - Leistungen Sicherheitsregeln für das Arbeiten in und an elektrischen Anlagen zusammenstellen	8	Gruppenarbeit mit arbeitsteiligen Stationen Fachsprache elektronische Medien 5 Sicherheitsregeln

³ Die vorliegende Ausgestaltung des Lernfeldes ist eine Weiterentwicklung und Alternative zu jener in den Arbeitsmaterialien für die industriellen Elektroberufe.
Die Lernfelder 1 bis 4 des 1. Ausbildungsjahres sind für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe inhaltlich einheitlich. Deshalb ist eine gemeinsame Beschulung bei Berücksichtigung der jeweiligen berufstypischen Anforderungen möglich.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Kennlinien aufnehmen - Widerstand - Glühlampe Schaltplan der Kochplatte recherchieren Messschaltungen zum Prüfen der Kochplatte entwerfen Zur rechnerischen Überprüfung der Messwerte recherchieren		Wertetabellen Temperaturabhängigkeit berufsbezogenes Englisch berufsbezogene Informationsverarbeitung Tabellenbuch
1.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Schaltung aufbauen Sicherheitsregeln beachten Messungen vornehmen Messwerte tabellarisch erfassen Messergebnisse durch Berechnungen verifizieren Messwerte mit Herstellerangaben auf dem Typenschild vergleichen Schlussfolgerungen zu möglichen Fehlern ziehen Fehler verständlich beschreiben Nach ökonomischen und ökologischen Aspekten für Reparatur oder Ersatz des Gerätes entscheiden	20	Fachsprache Kommunikation als Rollenspiel Kosten für Ersatzteile, Neugerät
1.2.3	Bewerten/Reflektieren	Planmäßigkeit des Vorgehens einschätzen Arbeitsorganisation im Team reflektieren	2	Selbstreflexion, Kritik, Verbesserungsvorschläge

Lernfeld 2 Elektrische Systeme planen und installieren⁴**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	2.1	Rekonstruktion der Elektroinstallation einer Küche vorbereiten	18 Ustd.
	2.2	Elektroinstallation einer Wohnung nach Grundrissveränderung planen	40 Ustd.
	2.3	Anlage errichten und an den Kunden übergeben	12 Ustd.
	2.4	Wallbox errichten und den Kunden in die Nutzung einweisen	10 Ustd.

Lernsituation	2.1	Rekonstruktion der Elektroinstallation einer Küche vorbereiten	18 Ustd.
----------------------	------------	---	-----------------

Auftrag Sie arbeiten in einem Elektrounternehmen, das vorwiegend Elektroinstallationen in Wohn- und Zweckgebäuden ausführt. Eine Familie hat sich an Ihr Unternehmen gewandt, weil sie plant, die Elektroinstallation in ihrer Küche zu erneuern. Ihr Meister beauftragt Sie, in Vorbereitung der Angebotserstellung mit dem Kunden ein erstes Gespräch vor Ort zu führen, um dessen Vorstellungen einzugrenzen, den aktuellen Stand der vorhandenen Elektroinstallation und den zukünftigen Energiebedarf zu erfassen. Dokumentieren Sie die vorhandene Elektroanlage, planen Sie die gewünschten Erweiterungen und erstellen Sie eine Materialliste sowie einen Kostenplan. Präsentieren Sie dem Meister Ihre Ergebnisse.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Arbeitsplan erstellen - Arbeitsschritte - Verantwortlichkeiten - Terminabsprache mit Kunden Kundengespräch vorbereiten - vorhandene und geplante Geräte - Anzahl und Lage der Steckdosen - Anzahl und Belastbarkeit der elektrischen Anschlüsse - Verteilung - Küchenplan - Energiebedarf der Geräte Sich über Gefahren des elektrischen Stroms informieren Sich mit Aufbau und Inhalten eines Kostenplanes vertraut machen Symbole für Installationsplan recherchieren und zusammenstellen	8	Gruppenarbeit, Arbeitspakete Deutsch/Kommunikation Vorgehensweise und Berechnungen 5 Sicherheitsregeln

⁴ Die vorliegende Ausgestaltung des Lernfeldes ist eine Weiterentwicklung und Alternative zu jener in den Arbeitsmaterialien für die industriellen Elektroberufe.
Die Lernfelder 1 bis 4 des 1. Ausbildungsjahres sind für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe inhaltlich einheitlich. Deshalb ist eine gemeinsame Beschulung bei Berücksichtigung der jeweiligen berufstypischen Anforderungen möglich.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
2.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Kundengespräch führen Installationsplan der Bestandsanlage zeichnen Erweiterungen einfügen Leitungen auswählen Materialliste erstellen Kostenplan aufstellen	8	Rollenspiel Auftraggeber - Auftragnehmer Belastbarkeit, Leiterzahl Kalkulationsprogramm Wirtschaftlichkeit Energieeffizienzklasse
2.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Planungsergebnisse präsentieren Probleme diskutieren - Erneuerung der Leitungen - Umbauarbeiten in der Verteilung - Sicherheitsaspekte - Installationszonen Arbeitsorganisation im Team reflektieren	2	Selbstreflexion, Kritik, Verbesserungsvorschläge

Lernfeld 3 Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren⁵ **1. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	3.1 Torsteuerung analysieren und dokumentieren	20 Ustd.
	3.2 Steuerung für Kleinlastenaufzüge realisieren und in Betrieb nehmen	30 Ustd.
	3.3 Transportsteuerung in eine Folgesteuerung umwandeln	30 Ustd.
Lernsituation	3.3 Transportsteuerung in eine Folgesteuerung umwandeln	30 Ustd.

Auftrag Sie arbeiten in einem Elekrounternehmen, das Steuerungen nach Kundenwunsch realisiert und wartet.
Eine Agrargenossenschaft im Umland betreibt mehrere Getreideanlagen. Diese befördern das gelieferte Getreide in entsprechende Silos. Dafür werden die Motoren der einzelnen Anlagenteile nacheinander ein- bzw. ausgeschaltet.
Aufgrund eines Brandes in einer dieser Anlagen muss die Steuerung erneuert werden. Den Flammen sind der Schaltschrank und die dazugehörigen Schaltungsunterlagen zum Opfer gefallen. Die Anlage selbst und das dazugehörige Bedienpult waren nicht betroffen.
Die Agrargenossenschaft beauftragt Ihr Unternehmen mit der Erneuerung der zerstörten Steuerung. Damit das Personal nicht neu geschult werden muss, soll das Bedienpult erhalten bleiben. Das Zu- und Abschalten der Motoren soll als Folgesteuerung realisiert werden. Sie sollen diese mit Ihrem Unternehmen planen und errichten. Übergeben Sie die Anlage und die vollständige Dokumentation der erneuerten Steuerung an den Kunden und weisen Sie ihn in die Bedienung ein.
Beraten Sie den Auftraggeber außerdem zu einer möglichen Erweiterung für die Kontrolle der Füllstände der Silos.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
3.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag und Anlagenschema analysieren Arbeitsplan erstellen - Arbeitsschritte - Verantwortlichkeiten - Informationsquellen Wirkungskette für die Änderung in eine Folgeschaltung mit mehreren Transportbändern entwickeln Blockschaltplan erstellen Funktionen der Komponenten beschreiben Ein- und Ausschaltabhängigkeit beachten Arbeitsphasen zur Änderung und Anpassung der Anlagensteuerung entwickeln Steuerungskomponenten auswählen	12	Gruppenarbeit Arbeitspakete

⁵ Die vorliegende Ausgestaltung des Lernfeldes ist eine Weiterentwicklung und Alternative zu jener in den Arbeitsmaterialien für die industriellen Elektroberufe.
Die Lernfelder 1 bis 4 des 1. Ausbildungsjahres sind für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe inhaltlich einheitlich. Deshalb ist eine gemeinsame Beschulung bei Berücksichtigung der jeweiligen berufstypischen Anforderungen möglich.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Laststromkreis und Steuerstromkreis unterscheiden Normen, Vorschriften und Regeln einhalten Sich über Gefahrenbereiche der Anlage informieren Form und Umfang der Dokumentation festlegen - Anzahl und Ausführung der Betriebsmittel - Schaltplan - Anschlussplan - Klemmenplan		Sicherheitsregeln Gefährdungsbeurteilung
3.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Komponenten einfügen und anpassen Materialliste erstellen Kosten ermitteln Gesamtkosten aufstellen Steuerung simulieren, aufbauen und testen Steuerung in Betrieb nehmen und Funktionen prüfen Notwendige Einstellungen vornehmen Fehler suchen und beheben Betriebswerte messtechnisch erfassen und dokumentieren Technische Dokumentation zusammenstellen Geänderte Steuerung und Dokumentation an den Kunden übergeben Dem Kunden die Funktion demonstrieren und diesen in die Nutzung einweisen Dem Kunden eine Erweiterung der Anlage um eine Zweipunkt-Regelung zur Kontrolle der Füllstände der Silos vorschlagen	16	Tabellenkalkulation Fachsprache Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch Sorgfalt Deutsch/Kommunikation
3.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Arbeitsergebnisse beurteilen Arbeitsorganisation im Team reflektieren Vorschläge zur Prozessoptimierung unterbreiten und diskutieren	2	Feedback Selbstreflexion, Kritik

Lernfeld 4 Informationstechnische Systeme bereitstellen⁶**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	4.1	Installation und Konfiguration eines IT-Systems planen, erneuern und ausführen	40 Ustd.
	4.2	IT-System in ein bestehendes Netzwerk zur Datenkommunikation integrieren	40 Ustd.

Lernsituation	4.1	Installation und Konfiguration eines IT-Systems planen, erneuern und ausführen	40 Ustd.
----------------------	------------	---	-----------------

Auftrag

Ein im Bereich der Gebäudeinstallation tätiges Unternehmen plant seine Erweiterung. In diesem Zusammenhang soll das Rechnersystem, welches für die Fachplanung der Elektroinstallation und für die Fakturierung der Aufträge genutzt wird, erneuert werden. Sofern möglich, möchte der Auftraggeber vorhandene Soft- und Hardwarekomponenten weiter nutzen. Anderenfalls soll das gesamte Rechnersystem ersetzt werden.

Sie arbeiten als Elektroniker in einem Unternehmen für IT-Service, das vom Kunden beauftragt wurde, die beiden Lösungsvarianten zu diskutieren. Prüfen Sie im Rahmen der Auftragsbearbeitung beide Möglichkeiten der Rechnerinstallation und -konfiguration, unterbreiten Sie dem Kunden Ihren Lösungsvorschlag und begründen Sie Ihre Entscheidung.

Führen Sie die Installation nach Kundenwunsch durch und übergeben Sie dem Kunden das Rechnersystem sowie eine Dokumentation.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
4.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Sich über Grundsätze von Teamarbeit informieren - Teamtypen - Teamregeln - Faktoren erfolgreicher Teamarbeit Auftrag entgegennehmen Vorhandenes Rechnersystem vor Ort besichtigen Inhalt und Umfang des Auftrags mit dem Kunden abstimmen - Nutzung vorhandener Komponenten und Zukauf neuer Geräte - Austausch des gesamten Rechnersystems Variante Weiterverwendung oder Austausch favorisieren Kundenwünsche im Lastenheft dokumentieren Pflichtenheft erstellen	16	Gruppeneinteilung Aufgabenverteilung durch Teamleiter Terminabstimmung Rollenspiel

⁶ Die vorliegende Ausgestaltung des Lernfeldes ist eine Weiterentwicklung und Alternative zu jener in den Arbeitsmaterialien für die industriellen Elektroberufe.

Die Lernfelder 1 bis 4 des 1. Ausbildungsjahres sind für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe inhaltlich einheitlich. Deshalb ist eine gemeinsame Beschulung bei Berücksichtigung der jeweiligen berufstypischen Anforderungen möglich.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Arbeitspakete festlegen Sich zu Hardware-Komponenten informieren - Mainboards - Schnittstellen - Peripherie - Speichermedien Vorhandene Software analysieren - Betriebssysteme - Anwendersoftware Vorhandene Hard- und Softwarekomponenten mit den Anforderungen des Pflichtenheftes vergleichen Entscheidung über Verwendung vorhandener Komponenten unter Berücksichtigung ökonomischer und umweltverträglicher Aspekte treffen Bedarf an neuen Hard- und Softwarekomponenten ermitteln Lieferbarkeit der neuen Komponenten prüfen Dem Kunden die Entscheidung erläutern Mit dem Kunden die zeitliche Vorgehensweise, auch bei laufendem Betrieb, abstimmen Kosten kalkulieren und Angebot erstellen Auftrag in abschließendem Kundengespräch annehmen		Teamleiter, Gruppe Projektstrukturplan berufsbezogene Informationsverarbeitung: Internet Gruppenarbeit berufsbezogenes Englisch Teambesprechung Kostenschätzung Projektablaufplan Kalkulationsprogramm berufsbezogenes Englisch Deutsch/Kommunikation
4.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Hard- und Softwarekomponenten beschaffen Hardwarekomponenten installieren und konfigurieren - Mainboard - Netzteil - Speichermodule - Datenträger - Schnittstellen - Monitor - Drucker	20	Gruppenarbeit gerätegestützter Unterricht entsprechend der Entscheidung über Weiterverwendung oder Austausch

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Softwarekomponenten installieren und konfigurieren - Betriebssystem - Standardsoftware - branchenbezogene Software Rechner und periphere Geräte in Betrieb nehmen und testen Fehler analysieren und beseitigen Dokumentation zusammenstellen - Gerätebeschreibungen - Einstellungen Rechnersystem dem Kunden übergeben Angebote zur Kundenbindung unterbreiten - Fortbildungsangebot - Wartungsvertrag		Kalkulationsprogramme Textverarbeitung Elektroplanung, CAD, Fakturierung Kundeneinweisung
4.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Eigene Arbeitsergebnisse und die der Teammitglieder einschätzen Arbeitsorganisation für künftige Aufgaben optimieren	4	Selbstreflexion, Kritikfähigkeit Verbesserungsvorschläge Bereitstellung von Material, Werkzeuge, Maschinen am Arbeitsort Abstimmung mit anderen Gewerken und dem Kunden Baustellenbegleitende Sicht- und Funktionsprüfungen für notwendige neue elektrische Anlagen und Betriebsmittel, Prüfprotokolle

**Lernfeld 5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäude-technischen Systemen und Geräten gewährleisten 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	5.1 Laborraum einer Schule mit Elektroenergie versorgen	36 Ustd.
	5.2 Elektrische Sicherheit im Laborraum gewährleisten	44 Ustd.

Lernsituation 5.2 Elektrische Sicherheit im Laborraum gewährleisten 44 Ustd.

Auftrag Sie haben mit Ihrem Unternehmen in einer Schule an der Modernisierung der elektrischen Anlage eines Laborraumes in einer Schule mitgewirkt. Die Anlage soll nach der Fertigstellung in Betrieb genommen und an den vom Schulträger beauftragten Mitarbeiter der Schule übergeben werden.
Sie erhalten den Auftrag, die Funktionsweise der Anlage zu prüfen, die erforderlichen Dokumente über die Erstprüfung der Schutzmaßnahmen zu fertigen und den Auftraggeber der Modernisierung in den Betrieb der Anlage einzuweisen. Bereiten Sie die Dokumentation zur Inbetriebnahme und die Prüfprotokolle zur Übergabe vor.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Sich über Schutzmaßnahmen für elektrische Anlagen informieren - Netzsysteme, Netzformen - Schutzarten - Schutzeinrichtungen, Schaltgeräte - Schutzklassen - Isolationsklassen - Blitz- und Überspannungsschutz, Erdungsanlagen - Brandschutz Prüffristen für elektrische Anlagen und elektrische Geräte recherchieren - ortsfest - ortsveränderlich Sich mit Funktionsprinzipien, Bedienung und Handhabung von Mess- und Prüfmitteln vertraut machen Arbeitsschritte festlegen - Besichtigen - Messen - Prüfen - Inbetriebnahme - Dokumentieren - Übergabe	18	LF 2 DIN VDE 0100, Technische Anschlussbedingungen (TAB) Vorschriften der Berufsgenossenschaften Vorschriften der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV-Vorschriften) berufsbezogenes Englisch Prüfprotokolle, Prüfsiegel

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Normen, Vorschriften und Regeln bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung der Elektroanlagen beachten - Schutz gegen elektrischen Schlag - Arbeitsschutz - Unfallverhütung - vorbeugender Brandschutz Anlage besichtigen Anlage in Betrieb nehmen Funktionsprüfung vornehmen Ortsfeste und ortveränderliche Betriebsmittel prüfen - Isolationsmessung - Schleifenimpedanzmessung - Abschaltzeiten messen - Schutzleitemessung - Ableitstrommessung - Erdungsmessung Messwerte dokumentieren Messwerte beurteilen Dokumentation zur Inbetriebnahme und der Prüfprotokolle zusammenstellen Nutzer adressatengerecht in das Betreiben der Anlage einweisen	20	LF 2 DGUV DGUV Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) TAB Mitteldeutschland Gefährdungsbeurteilung berufsbezogene Informationsverarbeitung Normen Fachsprache Deutsch/Kommunikation Rollenspiel
5.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Prüfergebnisse interpretieren Kundeneinweisung einschätzen Vorgehensweise bei der Auftragsbearbeitung reflektieren Vorschläge zur Optimierung der Auftragsbearbeitung diskutieren	6	

2. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 60 Ustd.

Lernsituationen	6.1	Beleuchtungsanlage im Aufenthaltsraum einer Feuerwache modernisieren	28 Ustd.
	6.2	Aufenthaltsraum der Feuerwache mit einer intelligenten Heizungsregelung ausstatten	20 Ustd.
	6.3	Konzept für die Einbindung weiterer gebäudetechnischer Systeme erstellen	12 Ustd.

Lernsituation	6.1 Beleuchtungsanlage im Aufenthaltsraum einer Feuerwache modernisieren	28 Ustd.
----------------------	---	-----------------

Auftrag Im Zuge des Umbaus einer Feuerwache soll der Aufenthaltsraum modernisiert werden. Geplant ist eine Aufteilung in verschiedene Funktionsbereiche: einen Ruhe- und Lesebereich, eine PC-Arbeitsecke und eine Fernsehecke. Die Beleuchtung soll an die veränderte Nutzung angepasst werden. Außerdem ist geplant, den Raum malermäßig zu renovieren und die Funktionsbereiche farblich voneinander abzugrenzen. Ihr Unternehmen ist beauftragt, einen Realisierungsvorschlag für die Umstellung auf moderne Leuchtmittel zu erstellen. Dieser soll die Option beinhalten, später ein Lichtmanagementsystem für die gesamte Feuerwache zu realisieren. Ihr Meister überträgt Ihnen die Verantwortung für diesen Auftrag. Erstellen Sie die notwendigen Planungsunterlagen und bereiten Sie die Umsetzung des Auftrags vor.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren - Anforderungen an die Beleuchtungstechnik - Anforderung durch Lichtmanagement Sich informieren über - biologisch wirksames Licht, Einfluss auf Mensch - Eigenschaften des sichtbaren Lichts, Farbspektrum - Farbwiedergabe bei künstlichem Licht, Farbwiedergabeindex - Farbtemperatur, Farbtemperaturstufen - Vor- und Nachteile von Leuchtstofflampen und LED-Technologie Vorhandene Beleuchtungsanlage untersuchen - Schaltungsart, Erweiterbarkeit - Lichtleistung, Helligkeit der Lichtquelle - Lichtausbeute - Lichtstärke, Lichtverteilungskurven - Beleuchtungsstärke - Leuchtdichte - Reflexionsgrad	14	Pflichtenheft Gruppenarbeit mit arbeitsteiligen Stationen Fachsprache elektronische Medien berufsbezogene Informationsverarbeitung Grundriss Raum Tabellenbuch

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Sich mit Malerunternehmen zu Farbkonzept und zum zeitlichen Ablauf verständigen Verschiedene Umsetzungsvarianten diskutieren Varianten dem Meister und dem Auftraggeber zur Auswahl vorstellen		
6.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Planung der zu erneuernden Beleuchtungsanlage realisieren - notwendige Erweiterung - Anforderungen durch Lichtmanagementsystem - Innenraumbeleuchtung mit Wirkungsgradmethode - Art der Leuchtmittel Leuchtmittel auswählen Sich für ein Steuerungssystem entscheiden Schaltung entwerfen Planungsunterlagen erstellen Realisierung mit dem Meister und dem Auftraggeber abstimmen Steuerung algorithmieren Notwendige Messungen festlegen Tabellarische Dokumentation vorbereiten	12	Regelung von Farbtemperatur und Beleuchtungsstärke im Tagesverlauf Leuchtstofflampen, LED-Retrofit Entscheidung für LED Wartungsfaktorberechnung Digital Addressable Lighting Interface (DALI) LF 11 Protokoll
6.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Planmäßigkeit des Vorgehens einschätzen Arbeitsorganisation im Team reflektieren	2	Selbstreflexion, Kritik, Verbesserungsvorschläge

Lernfeld 7 Komponenten und Funktionen in gebäudetechnische Systeme integrieren

2. Ausbildungsjahr
Zeitrictwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	7.1	Die Installation eines Geräteraumes um eine CO ₂ -abhängige Belüftungssteuerung erweitern	34 Ustd.
	7.2	Die Räume der Feuerwache mit einer Gefahrenmeldeanlage ausstatten	34 Ustd.
	7.3	Konzept für die Sicherstellung von Datenschutz und Datensicherheit kritischer Infrastrukturen erstellen	12 Ustd.

Lernsituation	7.1 Die Installation eines Geräteraumes um eine CO₂-abhängige Belüftungssteuerung erweitern
----------------------	---

34 Ustd.

Auftrag

Sie sind in einem Handwerksbetrieb tätig, der den Auftrag erhalten hat, den Geräteraum einer Feuerwache mit einer Lüftungsanlage auszustatten. Die Steuerung der vorhandenen Beleuchtungsanlage erfolgt bereits mit einem BUS-System. Dieses soll zukünftig auch die Steuerungsaufgaben der Lüftungsanlage übernehmen. Die Frischluftzufuhr soll in Abhängigkeit eines CO₂-Messwertes geregelt werden. Entwerfen und installieren Sie die Lüftungsanlage und weisen Sie den Gebäudeverantwortlichen ein.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Funktionen und Komponenten des vorhandenen gebäudetechnischen Systems erfassen Anforderungen der Erweiterung ableiten - BUS-Systeme - Sensoren und Aktoren - Stromkreisverteiler - analoge und digitale Signale - physikalische Größen und Messwerte - digitale Datentypen und Datenformate - Datenpunktlisten und Funktionszuordnungen Sich informieren über - Grundprinzipien der Lüftungstechnik - CO₂-Sensoren - Schaltaktoren - Lüftungsmotoren - gesetzliche und normative Vorgaben Unterlagen zum Objekt beschaffen - Grundriss - Installationspläne Integrationsmöglichkeiten der Lüftungsanlage ermitteln Pflichtenheft erstellen	16	Lastenheft leitungsgebunden, funkbasiert gewerkeübergreifend

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Arbeitsschritte festlegen - zeitliche und technische Abläufe bei der Installation - funktionale Integration in das vorhandene System Arbeitsplan aufstellen		
7.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Material unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Datensicherheit auswählen Materialliste erstellen Material beschaffen Schaltung entwerfen Komponenten installieren Softwaretechnische Integration realisieren Systemdokumentation erstellen - Datenpunktlisten - Funktionszuordnungen Objektunterlagen anpassen Schutzmaßnahmen der elektrischen Anlage überprüfen und beurteilen Funktion des gebäudetechnischen Systems testen Arbeitsschritte dokumentieren Anwender in die Anlagenfunktion einweisen Anlage und Dokumentation an Kunden übergeben	16	Herstellerkataloge, elektronische Medien berufsbezogene Informationsverarbeitung Anbindung an vorhandenen BUS, Protokoll Aufmaß Kundenkommunikation
7.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Vernetzung von bestehenden und ergänzten Systemen reflektieren - Kompatibilität - Programmierung - Datensicherheit Verschiedene Realisierungsvarianten vergleichen Eigenes Vorgehen einschätzen	2	Verbesserungsvorschläge Selbstreflexion, Kritik

2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Ustd.

Lernsituation	8.1 Heizungsanlage an eine vorhandene CO₂-abhängige Belüftungssteuerung anpassen	25 Ustd.
----------------------	--	-----------------

Auftrag Die Städtische Feuerwache beauftragt Ihren Handwerksbetrieb, die Heizungsanlage im Geräteraum an die vorhandene CO₂-abhängige Belüftungssteuerung anzupassen. Bisher wird bei zu hoher CO₂-Konzentration ein Lüfter zugeschaltet, der unmittelbar Frischluft zuführt. Um Energiekosten zu sparen, soll künftig die Heizleistung für die Dauer der Frischluftzufuhr reduziert werden.

Der Meister erteilt Ihnen den Auftrag, eine Steuerung für die Heizungsanlage zu entwickeln und zu installieren sowie den Gebäudeverantwortlichen einzuweisen. Weiterhin ist zu prüfen, ob der Luftaustausch optimal erfolgt oder eine automatisierte Fensteröffnung ergänzt werden muss.

[illegible]

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Art der Steuerung begründet auswählen Ein- und Ausgangsgrößen festlegen Anschlussplan skizzieren Algorithmus entwerfen Steuerung programmieren Programmablauf simulieren und dokumentieren Steuerung vor Ort installieren und testen Luftparameter messen Automatisierte Fensteröffnung in das Programm einbinden Gewerkeübergreifende Absprache mit Fensterbauer treffen Zusätzliche Betriebsmittel installieren und an Steuerung anschließen - CO₂-Sensor - Fensterkontakt - Aktor für Fensterantrieb Lüftungssteuerung testen Dokumentation ergänzen Kunden in die Anlage einweisen Erneuerte Anlage und Dokumentation dem Kunden übergeben	15	Kleinststeuerung LF 3 Hysterese Annahme: Luftparameter außerhalb der Vorgaben
8.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Auftragserledigung reflektieren Gewerkeübergreifende Feedbackgespräche führen Möglichkeiten der Kommunikations- und Prozessoptimierung ableiten	4	

**Lernfeld 9 Software von gebäudetechnischen Systemen einrichten, erweitern und anpassen 3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Ustd.**

Lernsituationen	9.1	Temperatursensoren in Systemarchitektur einbinden und Daten im gebäudetechnischen Netzwerk verfügbar machen	40 Ustd.
	9.2	Daten gebäudetechnischer Systeme in relationalen Datenbanken speichern	28 Ustd.
	9.3	Aktive Netzwerkkomponenten in gebäudetechnischen Systemen parametrieren und in Betrieb nehmen	32 Ustd.

Lernsituation 9.2 Daten gebäudetechnischer Systeme in relationalen Datenbanken speichern 28 Ustd.

Auftrag

Beim Umbau einer städtischen Feuerwache wurde die gesamte Infrastruktur des Gebäudes modernisiert. Durch den bereits erfolgten Einsatz eines BUS-Systems besteht die Möglichkeit, Funktionen und Betriebszustände vieler Systeme individuell anzupassen.

Ihr Unternehmen wird beauftragt, zum nachhaltigen Betreiben von Heizungs- und Klimatechnik ein Konzept zur Einbindung von Temperatursensoren in mehreren Räumen zu entwickeln. Die Datenspeicherung soll über das vorhandene Netzwerk in einer eigenen Datenbank realisiert werden.

Stellen Sie Ihre Planung dem Kunden vor und passen Sie diese gegebenenfalls nach Kundenwünschen an. Setzen Sie den Auftrag um und übergeben Sie das Produkt an den Kunden.

Schätzen Sie in der Nachbesprechung im Unternehmen die Qualität der entwickelten Softwarelösung in Bezug auf mögliche Angriffsszenarien ein und reflektieren Sie Ihr Vorgehen wirtschaftlich.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Bedarfe des Kunden ermitteln - Details der Anbindung an die Datenbank - Art der Speicherung Sich über Möglichkeiten von Datenmodellen informieren Oberflächen von Datenbanken vergleichen Dokumentationen zu bestehenden gebäudetechnischen Systemen sichten Besonderheiten der Systeme ermitteln - Datenstruktur - Übertragungstechnik - Übertragungsprotokoll Darstellungsform festlegen	8	Lastenheft, Kundengespräch Aufbau Datenbankmanagementsystem (DBMS) Cloudspeicher relationale Datenbank LS 6.3, LS 9.1 berufsbezogenes Englisch XML, JSON, CSV ER-Modell

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Maßnahmen der Datensicherheit konkretisieren - Schutzziele - BSI-Grundschutzkatalog - spezielle Anforderungen für Datenbankanbindung		LF 4, LF 7
9.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Datenbankmanagementsystem auswählen Dienst auswählen - Webbrowser - branchenspezifisch Konzept zur Realisierung der Datenbank entwerfen Lösung mit Kunden abstimmen Erforderliche Konzept-Anpassungen vornehmen Daten zusammentragen Tabellenbeziehungen anlegen Testsensor anschließen und konfigurieren Funktionen der Verbindung testen Datensicherheit der Lösung prüfen Dokumentation erstellen Bedienungsanleitung in digitaler Form bereitstellen Lösung und Tutorial dem Kunden übergeben und ihn in die Bedienung einweisen	16	Pflichtenheft Tutorial berufsbezogene Informationsverarbeitung Deutsch/Kommunikation
9.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Prozess der Bearbeitung des Kundenauftrages beurteilen und Schlussfolgerungen ziehen Wirtschaftlichkeit des Vorgehens reflektieren Qualität der Datensicherheit der Softwarelösung einschätzen	4	Kundenevaluation Verbesserungsvorschläge Selbstreflexion, Kritik, mögliche Angriffsszenarien Gefährdungseinschätzung

**Lernfeld 10 Daten und Dienste gebäudetechnischer Systeme
sicher bereitstellen****3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	10.1	Checkliste für Maßnahmen zur Datensicherheit zusammenstellen	12 Ustd.
	10.2	Beleuchtungsanlage einer Feuerwache visualisieren	40 Ustd.
	10.3	Beleuchtungsanlage einer Feuerwache für Fernzugriff verfügbar machen	28 Ustd.

Lernsituation 10.2 Beleuchtungsanlage einer Feuerwache visualisieren 40 Ustd.

Auftrag

Beim Umbau einer städtischen Feuerwache wurde die gesamte Beleuchtungsanlage modernisiert. Durch den bereits erfolgten Einsatz eines BUS-Systems besteht die Möglichkeit, Funktionen und Betriebszustände der Beleuchtungsanlage zu visualisieren. Ihr Unternehmen wird beauftragt, unter Berücksichtigung von Kundenwünschen ein Konzept zur Umsetzung der Visualisierung zu entwickeln.

Stellen Sie dieses dem Kunden vor und passen es gegebenenfalls nach seinen Vorstellungen an. Setzen Sie die Visualisierung nach Auftragserteilung um und übergeben Sie das Produkt an den Kunden.

Beurteilen Sie Ihre Kommunikation mit dem Kunden und schätzen Sie dessen Zufriedenheit mit der Visualisierungslösung ein.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Bedarfe des Kunden ermitteln - zu visualisierende Details - Art der Darstellung Sich über Möglichkeiten der Visualisierung informieren - Oberfläche - Menüstruktur - Bedienelemente - Anzeigeelemente Dokumentation zu bestehender Beleuchtungsanlage sichten Besonderheiten der Beleuchtungsanlage ermitteln - BUS-System - Übertragungsprotokoll Datenpunkte festlegen - physikalisch - virtuell Maßnahmen der Datensicherheit konkretisieren - Schutzziele - BSI-Grundschutzkatalog - spezielle Anforderungen für physikalische Datenpunkte - spezielle Anforderungen für virtuelle Datenpunkte	20	Lastenheft, Kundengespräch An/Aus, Lichtszene, Dimmungsgrad tabellarisch, 2-D, 3-D animiert Hilfe für Anwender zur Oberflächenbedienung berufsbezogenes Englisch DALI, KNX IP, TP, Funk LF 4, LF 7, LF 9

**Lernfeld 11 Gebäudetechnische Systeme gewerkeübergreifend projektieren 3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Ustd.**

Lernsituationen	11.1 Anforderungsanalyse für die gewerkeübergreifende Steuerung der Gebäudetechnik durchführen und dokumentieren	8 Ustd.
	11.2 Pflichtenheft zur gewerkeübergreifenden Steuerung der Gebäudetechnik in einer Feuerwache entwickeln	40 Ustd.
	11.3 Pflichtenheft zur gewerkeübergreifenden Steuerung der Gebäudetechnik umsetzen	32 Ustd.
	11.4 Gewerkeübergreifende Steuerung der Gebäudetechnik testen, dokumentieren und an den Kunden übergeben	20 Ustd.

Lernsituation 11.3 Pflichtenheft zur gewerkeübergreifenden Steuerung der Gebäudetechnik umsetzen 32 Ustd.

Auftrag

Ihr Unternehmen hat Aufträge zur Modernisierung der gebäudetechnischen Anlagen einer städtischen Feuerwache abgeschlossen. Der Auftraggeber wünscht zusätzlich eine gewerkeübergreifende Steuerung und Kontrolle der Anlagen. Aufgrund der guten Erfahrungen soll Ihr Unternehmen als Generalauftragnehmer die Koordination der Realisierung dieses Auftrages übernehmen.

Es wurden bereits die Anforderungen analysiert, geklärt und dokumentiert sowie das Pflichtenheft und die Projektunterlagen, wie Projektstrukturplan, Meilensteine, Arbeitspakete, Terminplanung, erstellt und abgestimmt.

Sie sind als Projektleiter für die Umsetzung des Pflichtenheftes verantwortlich, sollen die Gewerke koordinieren und dabei auf die Einhaltung der geforderten Leistung, der abgestimmten Termine und des vorgegebenen Budgets achten. Führen Sie außerdem ein aktives Risikomanagement durch.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Vorhandene Unterlagen sichten - Pflichtenheft - Building Information Modeling (BIM) - Projektstrukturplan - Meilensteine - Arbeitspakete - Terminplanung - Risikoanalyse Technischen und zeitlichen Ablaufplan prüfen auf Verfügbarkeit von - gerätetechnischen Ressourcen - personellen Ressourcen Sich während der Umsetzung mit dem Kunden abstimmen zu - Fortschrittsgrad - Terminplan - Qualität der Leistung Mit dem Projektteam und den beteiligten Gewerken Festlegungen treffen zu - Arbeitsteilung - Terminen - Vorgehensweise	12	LS 6.1 Statusabstimmung fehlende Ressourcen Bedingungen für Start der Umsetzung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Kundenkommunikation einschätzen Kommunikation mit beteiligten Gewerken unter dem Aspekt einer erneuten Kooperation beurteilen Planmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des Vorgehens reflektieren	2	Deutsch/Kommunikation berufsbezogenes Englisch Selbstreflexion, Kritik, Verbesserungsvorschläge

**Lernfeld 12 Gebäudetechnische Systeme warten und instand setzen 4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen	12.1 Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen in einer gebäude-technischen Anlage planen	10 Ustd.
	12.2 Störungs- und Fehlermeldungen gebäudetechnischer Anlagen aufnehmen und auswerten	24 Ustd.
	12.3 Gebäudetechnische Anlage nach Fehlerbild instand setzen	26 Ustd.
Lernsituation	12.2 Störungs- und Fehlermeldungen gebäudetechnischer Anlagen aufnehmen und auswerten	24 Ustd.

Auftrag Nach der Modernisierung der gebäudetechnischen Anlagen einer städtischen Feuerwache und bisher störungsfreiem Betrieb treten erste Störungs- und Fehlermeldungen auf. Da Ihr Unternehmen einen Wartungs- und Servicevertrag für diese Anlagen mit der städtischen Feuerwache abgeschlossen hat, werden Sie beauftragt, die aufgelaufenen Störungs- und Fehlermeldungen aufzunehmen und auszuwerten. Listen Sie mögliche Störungs- und Fehlerursachen für den Servicetechniker auf.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Sich über Strategien und Dokumente zur Ursachensuche informieren - 6-W-Fragetechnik - Schaltpläne, Störungsmatrix oder FAQ der Hersteller - Fehlerprotokolle - Histogramme - Verlaufsdiagramme - Korrelationsdiagramme Im Gespräch mit dem Auftraggeber die Störungen und Fehler konkretisieren Möglichkeiten des Fernzugriffs für Beschaffung weiterer Informationen nutzen Sich über Möglichkeiten der Erfassung von Störungs- und Fehlermeldungen informieren	10	wer, was, wann, wo, warum, wie Prozessbeeinflussung durch mehrere Faktoren Fehler in Abhängigkeit von einer physikalischen Größe Kommunikationsfähigkeit Konfliktfähigkeit Umgangsformen Deutsch/Kommunikation
12.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Störungs- und Fehlermeldungen erfassen und dokumentieren Ursachen und Schwere von Störungen identifizieren - gewerkeübergreifende Ursachen - Fehlermeldungen und Log-Dateien von Software und Geräten - ähnliche frühere Fehlerbilder - Verhalten von baugleichen Schaltungen oder Anlagen	12	systematische Methode berufsbezogenes Englisch vergleichende Methode

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Fehlerquellen ermitteln und Fehlerursachen eingrenzen - defekte Feinsicherung - defekter Sensor - kalte Lötstelle - Kabelbruch - Softwarefehler/Inkompatibilität nach Update - Bedienfehler Abhängigkeiten der Gesamtfunktion aller Anlagen beachten Liste möglicher Störungs- und Fehlerursachen erstellen Priorisierung der Störungen und Fehler vornehmen Abhängigkeiten von anderen Gewerken berücksichtigen Andere Gewerke bei Bedarf einbeziehen		Bedienanleitung Deutsch/Kommunikation vom Einfachen zum Komplizierten, Wahrscheinlichkeiten
12.2.3	Bewerten/Reflektieren	Kundenzufriedenheit und Kommunikation mit Kunden einschätzen Schlüssigkeit des Vorgehens bei der Ermittlung der Störungs- und Fehlerursachen reflektieren	2	Selbstreflexion Verbesserungsvorschläge Selbstreflexion

Lernfeld 13 Gebäudetechnische Systeme anpassen und optimieren**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	13.1	Konzept zur Optimierung der Gebäudesystemtechnik entwerfen und Kunden beraten	40 Ustd.
	13.2	Umsetzung des Konzepts planen und Kostenkalkulation erstellen	20 Ustd.
	13.3	Optimierung des gebäudetechnischen Systems umsetzen und Kunden einweisen	20 Ustd.

Lernsituation 13.1 Konzept zur Optimierung der Gebäudesystemtechnik entwerfen und Kunden beraten 40 Ustd.

Auftrag Nach der Modernisierung der gebäudetechnischen Anlagen einer städtischen Feuerwache und deren längeren Betrieb möchte der Kunde Änderungen der Bedienbarkeit, Visualisierung, Energieeffizienz und Verfügbarkeit der Anlagen vornehmen. Da Ihr Unternehmen einen Wartungs- und Servicevertrag für diese Anlagen mit der städtischen Feuerwache abgeschlossen hat, werden Sie beauftragt, die Kundenwünsche aufzunehmen, auszuwerten und ihn zu beraten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Kundenwünsche erfassen, dokumentieren und ordnen Zu Aktualisierungen der beim Kunden eingesetzten Hard- und Software recherchieren Machbarkeit der Kundenwünsche prüfen Mögliche technische Verbesserungen der Systeme untersuchen - leistungsfähigere Sensoren - erweiterte Virtualisierungen - Energieeffizienz - Notstromversorgung Einfluss der Anpassungen von Hard- und Software auf Systeme abschätzen Möglichkeiten des Fernzugriffs für Umsetzung der Anpassungen der Software prüfen	18	Deutsch/Kommunikation Lastenheft 6-W-Fragetechnik LS 12.2 Förderprogramme Simulation LS 10.3
13.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Maßnahmen priorisieren hinsichtlich - Machbarkeit - Kosten - Fördermöglichkeiten - Auswirkungen auf andere Systeme Folgen der Änderungen auf die Bedienbarkeit abschätzen Technisch notwendige Abfolge bei Umsetzung der Anpassungen beachten	18	Verfügbarkeitsanalyse des Systems

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Abhängigkeiten von anderen Gewerken berücksichtigen und diese bei Bedarf einbeziehen Konzept für Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudesystemtechnik zusammenstellen - Austausch von Hardware - Softwareaktualisierung - Verfügbarkeit - Virtualisierung - Visualisierung - Fernzugriff - Energieeffizienz - Kostenabschätzung - zeitlicher Ablauf Dem Auftraggeber das Konzept vorstellen Auf Fragen des Auftraggebers fachlich richtig und verständlich eingehen		Messwerte, Anlagenzustände Kommunikationsfähigkeit Konfliktfähigkeit Umgangsformen
13.1.3	Bewerten/Reflektieren	Kommunikation mit Kunden und Kundenzufriedenheit einschätzen Schlüssigkeit des Vorgehens bei der Ermittlung der Softwareupdates und Anpassungen reflektieren	4	Selbstreflexion Verbesserungsvorschläge Selbstreflexion Nachhaltigkeit Wirtschaftlichkeit

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-Fremdsprachenzertifikats⁷, 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.⁸ 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 sowie nachfolgend in diesem Arbeitsmaterial 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.

⁷ 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

⁸ Kompetenzbeschreibungen der Anforderungsniveaus siehe Anhang

1. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu**Lernfeld 1: Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben elektrische Vorgänge in einfachen Schaltungen. Sie bezeichnen sowohl elektrische Größen (*Spannung, Strom, Widerstand; Kapazität, Induktivität; Gleich- und Wechselgrößen*) als auch übliche elektrische Betriebsmittel (*Bauteile in Gleich- und Wechselstromkreisen*) in der Fremdsprache fachlich korrekt.

Sie entnehmen aus englischen Arbeitsunterlagen Informationen zum fachgerechten Einsatz von Betriebsmitteln (*Schutzmaßnahmen und -einrichtungen*) und zur Bedienung von Mess- und Prüfmitteln.

Didaktisch-methodische Hinweise:

Im Fokus steht der Aufbau eines Wortschatzes mit fachspezifischem Vokabular. Der Grundwortschatz kann durch die Arbeit mit englischsprachigen Bedienungsanleitungen und Servicehandbüchern gefestigt werden. Neben dem Erwerb fachspezifischer Lexik empfiehlt sich die Erarbeitung und Präsentation von Fachvorträgen.

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu**Lernfeld 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen**

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen aus englischsprachigen Quellen Informationen zu Hard- und Softwarekomponenten (*Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie, Umweltverträglichkeit*). Sie vergleichen technische Merkmale von Hardwarekomponenten (*Prozessorkennzahlen; Speichergröße, Zugriffszeit, Bandbreite; Schnittstellenausprägung; Lebensdauer; Fehlerkorrektur*) und bezeichnen diese fachsprachlich korrekt.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Datenverarbeitungssysteme zur Kommunikation adressatengerecht. Sie informieren sich über englische Begriffe und Abkürzungen in der Software und verwenden die entsprechenden Programme sachgerecht. Aus englischsprachigen Handbüchern entnehmen sie Lösungshilfen.

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Strukturen und Komponenten von Netzwerken (*Aufbau und Funktion von Komponenten, Installation und Inbetriebnahme, Bedienung, Service, Pflege und Wartung*) und erfassen deren Eigenschaften und Standards. Dafür werten sie technische Dokumentationen in der Fremdsprache aus.

Didaktisch-methodische Hinweise:

Der fortlaufende Aufbau eines Wortschatzes mit fachspezifischem Vokabular sollte den Schwerpunkt bilden. Der Grundwortschatz kann durch kurze Beschreibungen von Computerarbeitsplätzen und deren Komponenten gefestigt werden.

Zum Erwerb fachspezifischer Lexik zu Netzwerken wird empfohlen, englischsprachige Bedienungsanleitungen und Servicehandbücher zu nutzen.

2. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu**Lernfeld 5: Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen und Geräten gewährleisten**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich in englischsprachiger Fachliteratur zu typischen Betriebsmitteln zur Elektroenergieversorgung. Sie ermitteln Anschluss- und Kennwerte von Transformatoren aus Datenblättern.

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in englischsprachigen Quellen zu Sicherheitsregeln für elektrische Anlagen. Sie nutzen typische Begriffe der Energieversorgung in der Fremdsprache (*Netzsysteme, Netzformen, Schutzarten, Schutzeinrichtungen, Schaltgeräte, Schutzklassen, Isolationsklassen, Blitz- und Überspannungsschutz, Erdungsanlagen, vorbeugender Brandschutz*).

Sie verwenden englischsprachige Bedienanleitungen von Mess- und Prüfmitteln und leiten daraus deren Bedienung und Handhabung zur Prüfung von Schutzmaßnahmen und der Sicherheit elektrischer Betriebsmittel ab.

Didaktisch-methodische Hinweise:

Das Verstehen von Arbeitsdokumenten wie Bedienungsanleitungen oder Produktbeschreibungen in der Fremdsprache dient der Festigung der Fachlexik und dem Textverständnis. Daher ist das Erwerben und Festigen von Texterschließungstechniken (Skimming, Scanning, Translating, Mediation) als wesentlicher Bestandteil des Unterrichts anzusehen. Es ist besonders auf das Erkennen von Standardformulierungen und Passivkonstruktionen zu achten. Empfohlen wird, bei der Erschließung der Texte mit Blick auf die berufliche Tätigkeit im Außeneinsatz insbesondere Apps auf mobilen Geräten einzusetzen.

Empfehlenswert ist es, die erarbeitete Lexik in Form von Lückentexten sowie im dialogischen Sprechen zu nutzen. Letzteres ermöglicht auch das Formulieren von Arbeitsschutzanweisungen im jeweiligen Arbeitsumfeld. Hierbei sollte auf die korrekte Aussprache und die Anwendung des Imperativs Wert gelegt werden.

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu

Lernfeld 6: Gebäudetechnische Systeme analysieren und Änderungen vornehmen
und

Lernfeld 8: Schnittstellen von Komponenten analysieren und gewerkeübergreifende Funktionen realisieren

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Funktion gebäudetechnischer Komponenten in Steuerungen und Regelungen (*Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensoren, Aktoren, Bussysteme*). Dazu recherchieren zielgerichtet auch Herstellerunterlagen in englischer Sprache. Diese analysieren, interpretieren, übersetzen und bewerten sie.

Sie ordnen physikalische Kennwerte (*Temperatur, Beleuchtungsstärke, Feuchtigkeit, Spannung, Strom*) den technischen Prozessen gebäudetechnischer Anlagen (*Heizungs- und Klimaregelung, Beschattung, Lichtmanagement, Sicherheit, Energiemanagement*) zu. Sie erklären die grundlegende Wirkungsweise üblicher gebäudetechnischer Anlagen und verwenden dabei englische Termini korrekt.

Didaktisch-methodische Hinweise:

Neben der Festigung von Grundvokabular ist es wichtig, auch fachspezifische Wörter zu integrieren. Englische Originaltexte als Ausgangsoption sind empfehlenswert. Bei der Erschließung der Texte können traditionelle und digitale Medien, wie Wörterbücher, Internet oder Apps auf Smartphones, genutzt werden.

Neben der Textarbeit sollte ein Schwerpunkt ebenso auf mündliche Formate gelegt werden: Vorträge, Diskussionen und Gespräche zu den o. g. Themen in der englischen Fachsprache helfen den Schülerinnen und Schülern, flüssig und sicher über fachspezifische Inhalte zu sprechen.

3. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu**Lernfeld 10: Daten und Dienste gebäudetechnischer Systeme sicher bereitstellen**

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die technischen Merkmale von Netzwerkkomponenten und Diensten (*Übertragungsmedien, Kopplungselemente, Endgeräte; Protokolle*). Sie bezeichnen sowohl informationstechnische Geräte und Kenngrößen als auch übliche Netzwerkkomponenten in der Fremdsprache fachlich korrekt. Sie entnehmen aus englischsprachigen Quellen Informationen zum fachgerechten Betrieb (*Adressierung*) und sowie zu deren Ergonomie und Nachhaltigkeit. Sie informieren Kunden zu Aspekten der Sicherheit in Netzen (*Freigaben, Benutzerrechte, Datensicherheit, Datenschutz*). Sie ordnen Abkürzungen den fremdsprachlichen Begriffen zu.

Didaktisch-methodische Hinweise:

Für die Netzwerktechnik sollte der Aufbau eines Wortschatzes mit fachspezifischem Vokabular im Fokus stehen. Der Grundwortschatz kann durch kurze Beschreibungen von Eigenschaften und Funktionsweise der Netzwerkkomponenten und der in der Gebäudesystemtechnik relevanten Protokolle in mündlicher und schriftlicher Form gefestigt werden.

Es wird empfohlen, englische Ausgangstexte als Grundlage für die Erarbeitung inhaltlicher und sprachlicher Schwerpunkte einzusetzen. Fachwörterbücher sowie Internetquellen können ebenso dazu genutzt werden. Zur Informationsgewinnung bietet es sich darüber hinaus an, mit originalen Netzwerkplänen, Datenblättern und Produktbeschreibungen zu arbeiten.

Anhang

Die Niveaubeschreibung des KMK-Fremdsprachenzertifikats⁹ 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.

⁹ 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-GEK-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 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.