



Arbeitsmaterial für die Berufsschule

**Elektroniker für Maschinen und
Antriebstechnik**

**Elektronikerin für Maschinen und
Antriebstechnik**

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 die Ausbildungsberufe Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz sowie Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Dezember 2020) und der Verordnung zur Neuordnung der Ausbildung in handwerklichen Elektroberufen vom 30. März 2021, Artikel 1 und Artikel 5 (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

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

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 Stundentafel	9
4 Hinweise zur Umsetzung	11
5 Beispiele für Lernsituationen	12
6 Berufsbezogenes Englisch	45
7 Hinweise zur Literatur	52

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

Vorwiegend technologische Veränderungen erforderten 2021 die Neuordnung des Ausbildungsberufes Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik. Wie bisher wird dieser Beruf weiterhin sowohl als Handwerks- als auch als Industrieberuf ausgebildet. Änderungen zielen vor allem auf den Bereich der Digitalisierung sowie auf die wachsende Bedeutung von mobilen elektrischen Antriebssystemen und veränderten Prozessabläufen ab. Für die erfolgreiche Integration von Antriebssystemen in komplexe Gesamtsysteme sind neben den fachlichen Kernkompetenzen auch Kenntnisse der Installationstechnik, der Automatisierungstechnik, der Steuerungs- und Regelungstechnik sowie zum Einsatz von intelligenten Sensoren und digitalen Werkzeugen von Bedeutung.

Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik sowie Elektronikerinnen für Maschinen und Antriebstechnik werden vor allem in Unternehmen der Elektroindustrie oder Betrieben des Elektromaschinenbauerhandwerks eingesetzt. Sie stellen elektrische Maschinen und Antriebe sowie elektromechanische Systeme nach Kundenanforderungen her und nehmen sie in Betrieb, ermitteln und beseitigen systematisch Fehler und halten elektrische Maschinen und Antriebssysteme instand. Kennzeichnend ist sowohl der Kontakt mit Kunden, die sie zu technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten beraten, als auch die Zusammenarbeit mit Fachleuten des eigenen wie auch anderer Fachbereiche.

Die berufliche Tätigkeit des Elektrikers für Maschinen und Antriebstechnik/der Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik erfordert neben vernetztem und analytischem Denken und räumlichem Vorstellungsvermögen insbesondere Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Eigeninitiative, Selbstorganisation, Empathie, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit sowie die Fähigkeit, das eigene Entscheiden und Handeln reflektieren und weiterentwickeln zu können.

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

- Arbeitsabläufe planen und steuern, Arbeitsergebnisse kontrollieren und beurteilen, Qualitätsmanagementsysteme anwenden, Auftragsdurchführung dokumentieren
- bei der Organisation und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche 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, Produkte übergeben und erläutern
- grundlegende Berechnungen unter Beachtung technischer und betriebswirtschaftlicher Größen durchführen
- maschinen- und antriebstechnische Systeme analysieren
- physikalische Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen messen und bewerten
- mechanische Bauteile und Baugruppen montieren und instand setzen
- Wicklungen herstellen

- elektrische Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersysteme installieren, verdrahten und anschließen
- analoge und digitale Steuerungen installieren und in Betrieb nehmen
- elektrische Maschinen und Anlagen in informationstechnische Systeme integrieren
- Funktionen und Sicherheit prüfen und dokumentieren, Fehler systematisch analysieren und beheben
- Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersysteme instand halten und instand setzen
- 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 und Unfallverhütungsvorschriften einhalten

Entsprechend den einschlägigen Vorschriften der Deutschen Gesellschaft für Unfallversicherung (DGUV) bzw. von DIN VDE gelten Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/Elektronikerinnen für Maschinen und Antriebstechnik 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 der Elektroindustrie und 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 Gesellen- bzw. Abschlussprüfung 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.

Der Rahmenlehrplan sieht keine Differenzierung der Berufsausbildungen zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz vor, da die Unterschiede nur auf den unterschiedlichen Prüfungsanforderungen der praktischen Prüfung in Teil 2 der Abschlussprüfung beruhen.

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 installieren	2	-	-	-
3 Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren	2	-	-	-
4 Informationstechnische Systeme bereitstellen	2	-	-	-
5 Elektroenergieversorgung dimensio- nieren und die Sicherheit von Anlagen herstellen	-	2	-	-
6 Elektrische Maschinen herstellen und prüfen	-	1,5	-	-
7 Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren	-	2	-	-
8 Mechanische Komponenten dimensio- nieren und integrieren	-	1,5	-	-
9 Elektrische Maschinen instand setzen	-	-	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.

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Wochenstunden in den Klassenstufen			
	1	2	3	4
10 Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auslegen	-	-	2,5	-
11 Komplexe Antriebssysteme herstellen	-	-	2,5	-
12 Intelligente Systeme in bestehende Antriebssysteme integrieren	-	-	-	3
13 Komplexe Antriebssysteme optimieren und anpassen	-	-	-	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 Elekrounternehmen, 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	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
		Steuerungskomponenten auswählen 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 Verwendung 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 dimensionieren und
die Sicherheit von Anlagen herstellen****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 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 erforderlichen Dokumente zur Übergabe vor.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
5.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Sich über Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen informieren - Netzsysteme - Schutzarten - Schutzeinrichtungen, Schaltgeräte - Schutzklassen - Isolationsklassen 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 Vorschriften der Berufsgenossenschaften Vorschriften der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV-Vorschriften) berufsbezogenes Englisch Prüfprotokolle, Prüfsiegel
5.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Normen, Vorschriften und Regeln bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung der Elektroanlagen beachten - Schutz gegen elektrischen Schlag - Arbeitsschutz - Unfallverhütung Anlage besichtigen Anlage in Betrieb nehmen	20	LF 2 DGUV

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Funktionsprüfung vornehmen Ortsfeste und ortsveränderliche 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		DGUV Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) Technische Anschlussbedingungen (TAB) Mitteldeutschland Gefährdungsbeurteilung 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	

Lernfeld 6 Elektrische Maschinen herstellen und prüfen**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen	6.1	Fertigung von Sondermotoren realisieren	24 Ustd.
	6.2	Fertigung von Einbauwicklungen planen	18 Ustd.
	6.3	Getriebenanbaumotoren für drei getrennte Wicklungen herstellen	18 Ustd.

Lernsituation 6.1 Fertigung von Sondermotoren realisieren 24 Ustd.

Auftrag Ihr Unternehmen erhält den Auftrag, für einen renommierten Anlagenbauer eine Serie Sondermotoren zu entwerfen und zu fertigen. Der Kunde hat im Gespräch mit dem Außendienst eine Reihe von Anforderungen festgelegt, welche die Maschinen erfüllen sollen.

Es gibt Vereinbarungen über die Zusammenarbeit mit einem Unternehmen, das auf Metallbearbeitung spezialisiert ist. Teile des Auftrages, wie Gießerei sowie die Herstellung von Blechpaketen, sollen dort ausgeführt werden. Zu prüfen ist noch, inwieweit bereits vorhandene Serienteile für den Auftrag genutzt werden können. Deren Anpassung sowie die Wickelarbeiten sollen in Ihrem Betrieb erfolgen.

Sie erhalten den Auftrag, einen Vorschlag zur Fertigung eines Sondermotors zu unterbreiten, diesen zu realisieren und die Prüfergebnisse zu beurteilen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
6.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Kundenanforderungen ermitteln Maschinenparameter aus den Kundenanforderungen ableiten - Spannung - Frequenz - Schaltungsart - Leistung - Bauform - Kühlung - Betriebsart - Isolationsklasse - Besonderheiten Fertigung und Bereitstellung von Motorkomponenten vorbereiten Zu spanenden Bearbeitungsverfahren recherchieren - Drehen - Fräsen Motorwelle nach Kundenwunsch entwerfen Möglichkeiten zum Einbau der Motoren in die Kundenanlage prüfen - Befestigungspunkte - Bauform der Maschine - Kühlart	12	Skizze Wellenzapfen

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Sich zu Wicklungen gemäß Kundenanforderungen informieren - Einschichtwicklung - 2- und 3-Etagenwicklungen - Korbwicklung Montageschritte diskutieren Montageplan anfertigen Zukaufteile ermitteln Bauteilliste zusammenstellen Eigenschaften der mechanischen Komponenten bestimmen Notwendige Prüfungen organisieren - Isolationswiderstandsmessung - Stoßspannungsprüfung - korrekte Belegung des Klemmensockels - Drehrichtung - Schaltungsart Prüfprotokolle vorbereiten		Normen
6.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Maschinenparameter nach Kundenwunsch auswählen - Spannung - Frequenz - Schaltungsart - Leistung - Bauform - Kühlung - Betriebsart - Isolationsklasse - Besonderheiten Wellenzeichnung für die Fertigung erstellen Welle gemäß Zeichnung anpassen Wicklungsart auswählen und Wicklung anfertigen Maschine normgerecht prüfen Prüfergebnisse protokollieren	10	Sorgfalt
6.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Protokolle auswerten - Mess- und Prüfergebnisse - Qualität der Maschine Erfüllung der Kundenanforderungen beim entwickelten Sondermotor beurteilen Prozess der Auftragsabwicklung reflektieren	2	

Lernfeld 7 Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.

Lernsituationen	7.1	Fehlerursachen an einem Lüfterantrieb ergründen und Maßnahmen zur Abhilfe vorschlagen	24 Ustd.
	7.2	Betriebsverhaltens eines Drehstromtransformators analysieren	18 Ustd.
	7.3	Verluste eines Einphasentransformators ermitteln und einschätzen	18 Ustd.
	7.4	Anlauf- und Betriebsverhalten eines Schleifringläufermotors mit Läuferanlasser analysieren	20 Ustd.

Lernsituation 7.1 Fehlerursachen an einem Lüfterantrieb ergründen und Maßnahmen zur Abhilfe vorschlagen 24 Ustd.

Auftrag Ein verarbeitender Betrieb betreibt seit einigen Jahren einen Radiallüfter im Rahmen seines Produktionsprozesses. Seit der Inbetriebnahme verursacht die Anlage wiederholt erhebliche Probleme, welche mit Produktionsausfällen einhergehen. Ursache ist der Antriebsmotor des Lüfters, der etwa vierteljährlich, im Sommer auch öfter, ausfällt. Das Schadensbild ist immer dasselbe: eine verbrannte Wicklung. Bei einer erneuten Havarie erteilt der Kunde Ihrem Unternehmen den Auftrag, die Anlage zu inspizieren und die Ursachen für das Durchbrennen der Motorwicklung zu identifizieren. Darüber hinaus sollen Sie Vorschläge zum Vermeiden weiterer Ausfälle entwickeln.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
7.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag vor Ort analysieren Sich im Rahmen einer Ortsbegehung mit dem Kunden bezüglich der zu erledigenden Arbeiten verständigen Antriebsfall analysieren - Einbausituation - Einsatz des Motors - Betriebsstunden Dokumentation zum Radiallüfter und zum Motor beschaffen Mögliche Fehlerursachen unterscheiden Ansätze zur Fehlervermeidung recherchieren	6	Rollenspiel berufsbezogene Informationsverarbeitung
7.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Motordaten aufnehmen - elektrische Daten - Bauform - Kühlung Relevante Daten aus der Dokumentation ermitteln Defekte Wicklung besichtigen Übereinstimmung der eingebauten Komponenten mit den Komponenten in der Dokumentation prüfen Kennlinien auswerten - Motor	12	technische Dokumentation Schaltungsart Notizen des Kundenbesuches Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien von Lüfter und Motor

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		- Ventilator Motorbemessungsdaten durch Messung am Prüfstand ermitteln Gemessene Werte protokollieren Gemessene Werte mit erwarteten Werten vergleichen Ausfallursache identifizieren Verfügbarkeit eines alternativen Antriebes prüfen Dem Kunden die wahrscheinliche Ausfallursache erläutern und Lösungsansätze zu deren Vermeidung unterbreiten		Polzahl, Schaltungsart, falsche Bemessungsdaten innerbetriebliche Kommunikation Deutsch/Kommunikation
7.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Protokolle beurteilen Kundengespräch vor Ort reflektieren - fachsprachliche Korrektheit - Verständlichkeit - angemessene Kommunikation - Deeskalation bei schwierigen Gesprächen Vorgehen bei der Problemanalyse einschätzen und Schlussfolgerungen für ähnliche Aufträge ableiten	6	Geeignetheit, Sorgfalt Kritik und Selbstkritik Deutsch/Kommunikation

**Lernfeld 8 Mechanische Komponenten dimensionieren und integrieren 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen	8.1	Zugmittelgetriebe auswählen und in eine vorhandene Kreissäge integrieren	16 Ustd.
	8.2	Verzahnungsschaden in einem chemischen Betrieb beheben	16 Ustd.
	8.3	Lüftermotor auf Heißlagerbefettung umbauen und Laufrad auswuchten	14 Ustd.
	8.4	Antrieb einer landwirtschaftlichen Maschine durch Ersatz einer Kupplung überholen	18 Ustd.

Lernsituation 8.1 Zugmittelgetriebe auswählen und in eine vorhandene Kreissäge integrieren 16 Ustd.

Auftrag

Ein Tischlermeister hat bei einer Unternehmensauflösung eine Kreissäge erworben. Mit dem Einsatz dieser bezweckt er eine Erweiterung seiner Angebotspalette. Die Kreissäge ist leider nicht komplett: Die Riemenscheibe auf der Sägewelle sowie die Verbindung zwischen dem Antriebsmotor und der Sägewelle fehlen.

Sie sind Mitarbeiter in einer Elektromaschinenwerkstatt, die vom Tischlermeister beauftragt wird, die Kreissäge zu komplettieren und in einen funktionsfähigen Zustand zu versetzen.

Ihr Meister fordert Sie auf, den Kundendienst des Unternehmens bei der Auslegung und der Angebotserstellung für die Instandsetzung der Kreissäge zu unterstützen. Informieren Sie den Kundendienst zur Auftragsrealisierung.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Sich über den Aufbau von Kreissägen und die Wirkungsweise deren Antriebes informieren Eigenschaften, Vor- und Nachteile von Zugmittelgetrieben unterscheiden Daten der Kreissäge des Kunden ermitteln - Typenschild des Asynchronmotors - Schnittgeschwindigkeit - Abmessungen der Komponenten	6	Technologieschema Skizze zu traditioneller Kreissäge mit Zugmittelgetriebe
8.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Komponenten dimensionieren - Riemenscheiben - Rillenzahl - Profil und Länge des Riemens Zugmittelgetriebe entsprechend der Kundenanforderung auswählen Komponenten des Getriebes an die Kreissäge des Kunden anpassen - Nabendurchmesser - Kraftschluss - axiale Fixierung	4	technische Handbücher Herstellerkataloge, auch online berufsbezogene Informationsverarbeitung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Notwendige Werkzeuge und Hilfsstoffe bestimmen Normen und Vorgaben zur Sicherheit berücksichtigen Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit beachten Marktverfügbarkeit prüfen Materialliste erstellen Materialliste an den Kundendienst übergeben Sich mit dem Kundendienst zu Lieferfristen und Preisen abstimmen		Riemenschutz berufsbezogene Informationsverarbeitung innerbetriebliche Kommunikation
8.1.3	Bewerten/Reflektieren	Realisierungsvorschlag und Komponentenauswahl hinsichtlich der möglichen Umsetzung prüfen Verschiedene Realisierungsvarianten vorstellen, begründen und einschätzen Prozess der Informationsbeschaffung und Komponentenauswahl beurteilen	2	Selbstkritik Gruppenarbeit

**Lernfeld 8 Mechanische Komponenten dimensionieren und integrieren 2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Ustd.**

Lernsituationen	8.1	Zugmittelgetriebe auswählen und in eine vorhandene Kreissäge integrieren	12 Ustd.
	8.2	Verzahnungsschaden in einem chemischen Betrieb beheben	16 Ustd.
	8.3	Lüftermotor auf Heißlagerbefettung umbauen und Laufrad auswuchten	14 Ustd.
	8.4	Antrieb einer landwirtschaftlichen Maschine durch Ersatz einer Kupplung überholen	18 Ustd.

Lernsituation 8.2 Verzahnungsschaden in einem chemischen Betrieb beheben 12 Ustd.

Auftrag

Ein Chemieprodukte-Unternehmen betreibt eine Anlage mit mehreren Rührwerken zur Herstellung seiner Produkte. Die Rührwerke befinden sich laut Gefährdungsbeurteilung des Betreibers nicht in einer explosionsgefährdeten Zone (EX-Zone). In der vergangenen Nacht kam es an einem Rührwerksgetriebemotor zu einem Verzahnungsschaden. Da der Antriebsmotor über einen IEC-Normanbau angebaut ist, wird eingeschätzt, dass der Motor möglicherweise weiter genutzt werden kann. Das Getriebe muss allerdings unbedingt ersetzt werden. Die Reparatur muss umgehend erfolgen, um mögliche Produktionsausfälle durch das defekte Rührwerk zu minimieren. Das Chemieprodukte-Unternehmen wendet sich an Ihr Elektromaschinenbauunternehmen, um die Anlage instand setzen zu lassen. Sie erhalten vom Werkstattmeister den Auftrag, die Reparatur vorzunehmen. Vor Ort werden Ihnen durch den Hersteller der Chemieprodukte Unterlagen zu im Lager befindlicher Antriebstechnik zur Verfügung gestellt. Sichten Sie die Unterlagen des Kunden, wählen Sie ein Getriebe aus und begründen Sie gegenüber dem Werkstattmeister Ihre Auswahl. Da Sie bei der Besichtigung der Anlage bereits starke Lagergeräusche wahrnehmen, prüfen und entscheiden Sie darüber hinaus, ob der Anbaumotor weiterverwendet werden soll. Planen Sie die Reparatur und setzen Sie die Anlage instand.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.2.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Sich mithilfe der Unterlagen der Anlage über deren Aufbau und Funktion informieren Normen und Vorgaben zur Sicherheit in chemischen Anlagen berücksichtigen Art des bisher eingesetzten Getriebes ermitteln Zu Arten, Eigenschaften, Vor- und Nachteilen von Zahnradgetrieben recherchieren Daten des Antriebsmotors ermitteln Arbeitsschritte, Werkzeuge, Verbrauchsmaterial und Hilfsstoffe zur Instandsetzung festlegen	6	Zeitkontingent Technologieschema Maßblätter, Zeichnungen EX-Zone Kegelradgetriebe IEC-Normanbau Gruppenarbeit traditionelle und digitale Medien berufsbezogene Informationsverarbeitung Methodenkompetenz Typenschild Wälzlager Öl

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
8.2.2	Entscheiden/ Durchführen	Zahnradgetriebe entsprechend der ermittelten Daten auswählen Möglichkeit zur mechanischen Instandsetzung des Altmotors prüfen Über Weitereinsatz oder Ersatz des Antriebsmotors entscheiden - mechanische Instandsetzung des Altmotors - Umwicklung eines Standardmotors auf die Sonderspannung - Einsatz eines Normmotors bei vorhandener, üblicher Spannung von 400 V Drehstrom am Montageort Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit beachten Notwendige Berechnungen vornehmen - Drehmoment - Abtriebsdrehzahl Sich für die Auswahl eines Antriebsmotors entsprechend der ermittelten Daten oder das Veranlassen der Reparatur des vorhandenen Motors entscheiden Vorhandensein eines geeigneten Getriebes im Lager des Chemieprodukte-Unternehmens prüfen Mit dem Werkstattmeister die Auswahl der Komponenten und die weitere Vorgehensweise besprechen Für die Anlage die am besten geeigneten Komponenten beschaffen - Zahnradgetriebe - Antriebsmotor Komponenten montieren und an die Gegebenheiten vor Ort anpassen	8	Maßblätter Lagerschaden Betrieb an Sonderspannung Gruppenarbeit Verfügbarkeit von Sondermotor Herstellerkataloge, auch online berufsbezogene Informationsverarbeitung Gruppenarbeit kommunikative Kompetenz
8.2.3	Bewerten/ Reflektieren	Lösungsvorschläge diskutieren Erfüllung der Kundenanforderungen einschätzen Prozess der Auftragsbearbeitung reflektieren	2	Deutsch/Kommunikation Einhaltung der Zeitvorgabe, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit Selbstkritik

Lernfeld 9 Elektrische Maschinen instand setzen**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	9.1	Einen Dahlandermotor überholen	20 Ustd.
	9.2	Einen Getriebemotor mit Verzahnungsschaden reparieren	20 Ustd.
	9.3	Einen Reluktanzmotor instand setzen	20 Ustd.
	9.4	Eine elektrische Handbohrmaschine reparieren	20 Ustd.

Lernsituation 9.1 Einen Dahlandermotor überholen**20 Ustd.**

Auftrag Der technische Leiter eines verarbeitenden Betriebes beauftragt Ihr Unternehmen mit der Reparatur eines polumschaltbaren Motors. Im Zuge der Reparatur soll die Maschine umfassend überholt werden. Der Kunde möchte gerne einen neuwertigen Motor erhalten, welcher ihm seine Produktion lange sichert. Bei der Ortsbegehung wurden Ihrem Außendienstmitarbeiter bereits einige Maß- und Datenblätter zur Verfügung gestellt. Sie erhalten vom Meister den Auftrag, die Instandsetzung der Maschine zu planen und fachgerecht auszuführen.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Auftrag analysieren Daten der Kundenmaschine ermitteln - Spannung - Strom - Frequenz - Schaltungsart - Leistung - Bauform - Kühlung - Isolationsklasse - Besonderheiten Arbeitsschritte zur Instandsetzung festlegen - Eingangsprüfung - Demontage - Wickelei - Montage - Ausgangsprüfung Sich Informationen zu Verfahren der maschinentypischen Ein- und Ausgangsprüfung beschaffen - Sichtprüfung - Isolationswiderstandsmessung - Wicklungswiderstandsmessung - Funktionsprobe	6	Arbeitskarte, Protokolle Datenblätter, Maßbilder Typschilddaten LF 6

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Sich bezüglich der fachgerechten Demontage informieren - Werkzeuge - Arbeitsabfolge - hausinterne Regelungen zum Qualitätsmanagement Zu Wicklungen von Dahlander-motoren recherchieren Sich mit Techniken zur Montage vertraut machen Rahmenbedingungen zur Instandsetzung bestimmen - Werkstattkapazitäten - Personalbedarf - effektive Prozessorganisation Materialbedarf ermitteln		Schlosserei, Wickelei
9.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Eingangsprüfung ausführen und protokollieren - Sichtprüfung - elektrische Prüfung - Funktionsprüfung Maschine fachgerecht demontieren und Aufbau dokumentieren Teile reinigen, messen und befunden Fehler eingrenzen Zustand und Reparaturaufwand einschätzen Wicklung ausbauen und dokumentieren - Wickeldaten - Wickelschema - Schaltbild Schadensursachen erfassen Blechkpaket aufarbeiten und Isolation gemäß Anforderungen einbauen Spulen wickeln, einlegen, schalten und bandagieren Wicklung imprägnieren und prüfen Altteile aufarbeiten und Neuteile bereitstellen Motor fachgerecht montieren Ausgangsprüfung vornehmen und protokollieren sowie Messergebnisse mit Herstellerangaben vergleichen	12	Protokollvorlage Skizzen Instandsetzungskalkulation Besonderheiten bei Dahlander Datenblätter der Werkstoffe Konfektionierung Protokollvorlage

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
9.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Prüfprotokolle auswerten Ablauf der Instandsetzung einschätzen Verbesserungsmöglichkeiten ableiten Wirtschaftliche Konsequenzen der Instandsetzung diskutieren	2	Nachhaltigkeit Reklamationen

Lernfeld 10 Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auslegen **3. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 100 Ustd.

Lernsituationen	10.1 Eine Stern-Dreieck Anlaufschaltung für zwei Drehrichtungen realisieren	20 Ustd.
	10.2 Eine Regelung für einen drehzahlvariablen Lüfter auslegen	20 Ustd.
	10.3 Eine Werkhallenbelüftung mittels speicherprogrammierbarer Steuerung (SPS) realisieren	25 Ustd.
	10.4 Eine vernetzte Steuerung in Werkzeugmaschine integrieren	35 Ustd.

Lernsituation 10.3 Eine Werkhallenbelüftung mittels SPS realisieren **25 Ustd.**

Auftrag Ein metallverarbeitender Betrieb hat in einer Werkhalle seinen Maschinenpark eingerichtet. Um eine kostengünstige Beleuchtung der Arbeitsplätze zu gewährleisten, verfügt die Werkhalle über Oberlichter. Dadurch heizt sich die Halle jedoch bei Sonneneinstrahlung stark auf.

Der Betriebsleiter hat mit dem Außendienst Ihres Unternehmens über Abhilfemöglichkeiten diskutiert. Die Oberlichter sollen künftig nicht nur manuell, sondern auch automatisch in Abhängigkeit von der Temperatur zu öffnen und zu schließen sein. Pneumatische Aktoren sind bereits installiert.

Sie erhalten von Ihrem Vorgesetzten den Auftrag, eine Lösung mittels SPS umzusetzen und diese dem Kunden zu übergeben.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
10.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Anforderungen des Kunden aus den Notizen des Kundendienstes ermitteln Sich zu den baulichen Voraussetzungen der Werkhalle informieren - Elektroinstallation - Lage, Anschluss und Typ der pneumatischen Aktoren - Lage der Oberlichter - Einrichtung der Halle Funktion und Parameter der vorhandenen Aktoren bestimmen Informationen zur Temperaturmessung mittels Sensoren einholen Sich zu speicherprogrammierbaren Steuerungen informieren - Aufbau - Programmdarstellung - Programmierung - Programmablauf Zu benötigten Baugruppen recherchieren - Eingang - Ausgang - CPU - Netzteil - Bus	6	Lastenheft Skizzen Installationspläne Datenblätter LF 3 KOP, FUP, AWL, Grafcet Zykluszeit berufsbezogene Informationsverarbeitung berufsbezogenes Englisch

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Einfluss der vorhandenen Ausstattung auf die Steuerung hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) berücksichtigen Normen und technische Regeln zur Erstellung von Schaltgerätekombinationen beachten		Magnetfelder
10.3.2	Entscheiden/ Durchführen	Komponenten auswählen - Schaltgeräte - Baugruppen der SPS - Sensorik zur Temperaturmessung Schaltgerätekombination erstellen Ein- und Ausgangsgrößen festlegen Anschlussplan skizzieren Algorithmus entwerfen Steuerung programmieren Programmablauf simulieren und dokumentieren Schaltgerätekombination testen und Protokoll fertigen Technische Dokumentation erstellen - Auflistung der Hardware - Anschlussplan, Entsprechungsliste - kommentiertes Programm - Funktionsbeschreibung Steuerung in der Werkhalle installieren und testen Steuerung sowie Dokumentation dem Kunden übergeben und ihn in die Bedienung einweisen Nach Kundenwunsch Feinjustierungen vornehmen Probetrieb überwachen	17	Wirtschaftlichkeit EMV Skizze Fehlersuche
10.3.3	Bewerten/ Reflektieren	Gespräch zur Einweisung des Kunden reflektieren Erfüllung der Kundenanforderungen einschätzen - Wirtschaftlichkeit - EMV - Nachhaltigkeit	2	Deutsch/Kommunikation

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Vorgehensweise bei der technischen Realisierung des Kundenauftrages beurteilen - SPS-Programmierung - Fehlersuche - Inbetriebnahme		Planmäßigkeit Optimierung

Lernfeld 11 Komplexe Antriebssysteme herstellen**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Ustd.**

Lernsituationen	11.1 Einen pneumatischen Türöffner herstellen	20 Ustd.
	11.2 Eine hydraulische Abziehvorrichtung herstellen	16 Ustd.
	11.3 Einen hydraulischen Holzspalter realisieren	34 Ustd.
	11.4 Eine Müllpresse für einen Recyclingbetrieb konzipieren	30 Ustd.

Lernsituation 11.3 Einen hydraulischen Holzspalter realisieren**34 Ustd.**

Auftrag Ein Betrieb, welcher sich auf die Herstellung von Brennholz spezialisiert hat, beauftragt Ihr Unternehmen, einen effizienten Holzspalter für Inselbetrieb zu konzipieren und zu fertigen.

Ziel ist es, den Prozess stärker zu automatisieren, um einen größeren Brennholzertrag pro Arbeitsstunde zu erreichen. Der gewünschte Funktionsumfang sowie Skizzen des Kunden liegen Ihrem Unternehmen vor. Entwerfen Sie eine Lösung gemäß den Kundenanforderungen und setzen Sie diese um. Übergeben Sie den Holzspalter an den Kunden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
11.3.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Anforderungen des Kunden aus den Unterlagen ableiten - Aufbau des Holzspalters - Funktionsumfang - Spaltkraft - Abmaße des Spaltgutes - Einsatzbedingungen des Aufstellungsortes Sich Informationen beschaffen zu Holzspaltern - Abläufe - Fertigung - Beschaffungszeiten für Material - Qualitätssicherung Sich zu den hydraulischen Komponenten informieren - Hydraulikaggregate - Wegeventile - Leitungen - Sicherheitsventile - Aktoren Benötigte mechanische Komponenten ermitteln und dimensionieren - Getriebemotoren - Transporteinheiten Aufbau des Holzspalters entwerfen und Planungsunterlagen zusammenstellen	12	Lastenheft Skizzen Inselbetrieb Eigen- oder Fremdfertigung Pflichtenheft Datenblätter LF 8 Skizzen, technische Zeichnungen

Lernfeld 12 **Intelligente Systeme in bestehende Antriebssysteme integrieren** **4. Ausbildungsjahr**
Zeitrichtwert: 60 Ustd.

Lernsituationen	12.1	Einen Elektromotor mit einer Lagerzustandsüberwachung ausrüsten	18 Ustd.
	12.2	Ein System zur Fernwartung an einer Schwimmbadpumpe ergänzen	20 Ustd.
	12.3	Automatisierungssystem durch ein Bus-System erweitern	22 Ustd.

Lernsituation **12.1 Einen Elektromotor mit einer Lagerzustandsüberwachung ausrüsten** **18 Ustd.**

Auftrag Ein örtlicher Entsorgungsbetrieb betreibt eine Anlage zur Abfallsortierung. Da Restabfälle kontinuierlich angeliefert werden, ist eine hohe Anlagenverfügbarkeit besonders wichtig. Seit einiger Zeit fällt der Hauptantrieb, ein großer Elektromotor, wiederholt und ungeplant mit Lagerschäden aus. Die daraus resultierenden Stillstandszeiten haben den Betreiber veranlasst, bei Ihrem Unternehmen anzufragen, wie sich ungeplante Ausfälle in Zukunft vermeiden lassen. Sie erhalten von ihrem Werkstattmeister den Auftrag, die vom Kunden bereitgestellten Dokumente zum Elektromotor zu sichten, eine Lösung für ein System zur Lagerzustandsmessung zu erarbeiten und dieses ihrem Werkstattmeister vorzustellen und zu begründen. Realisieren Sie das System und übergeben Sie es abschließend dem Kunden.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Sich informieren zu - Fernwartung - vorbeugender Instandhaltung - intelligenten Sensoren zur Zustandsüberwachung Dokumente des Kunden zum Antriebssystem sichten - Betriebsanleitung der Anlage - Unterlagen zum Motor Anforderungen des Kunden für die Fehlerüberwachung aus den Unterlagen ableiten - Aufbau des Elektromotors - Einbaumöglichkeiten für die Sensoren - Einsatzbedingungen des Aufstellortes Kriterien für die Lösungsfindung zusammenstellen und wichten Varianten zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Anlage zusammenstellen und vergleichen	6	Schaltpläne, Bauteilbeschreibungen Lastenheft Skizzen, Zeichnungen wirtschaftliche Aspekte

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
12.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Prozess der Informationsgewinnung und Strategieentscheidung einschät- zen Dokumentation hinsichtlich Inhalt und Vollständigkeit auswerten Vorstellung des Systems gegenüber dem Vorgesetzten reflektieren	2	

Lernfeld 13 Komplexe Antriebssysteme optimieren und anpassen**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Ustd.**

Lernsituationen	13.1 Einen Gleichstrommotor überprüfen und gemäß Kundenanforderungen optimieren	30 Ustd.
	13.2 Das Gebersystem eines Servomotors aufrüsten und kalibrieren	15 Ustd.
	13.3 Eine Reluktanzmaschine als Retrofit für einen Gleichstromantrieb konzipieren	35 Ustd.

Lernsituation	13.1 Einen Gleichstrommotor überprüfen und gemäß Kundenanforderungen optimieren	30 Ustd.
----------------------	--	-----------------

Auftrag Ein verarbeitender Betrieb der Kunststoffindustrie betreibt eine Reihe von Gleichstrommaschinen an Extrudern. Die Maschinen sind in Kühlart IC 01 ausgeführt. Der Kunde bemängelt eine hohe Betriebstemperatur der Maschinen, die in regelmäßigen Abständen zu Wicklungsschäden führt. Da sich eine dieser Maschinen aktuell mit einem Schaden der Läuferwicklung in Ihrem Betrieb zur Reparatur befindet, beauftragt Sie der Kunde zu prüfen, ob die durch einen anderen Betrieb eingebaute Läuferwicklung den Herstellervorgaben entspricht. Anderenfalls sollen Sie einen Vorschlag zur dauerhaften Vermeidung des Temperaturproblems erarbeiten.

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.1	Analysieren/ Informieren/ Planen	Arbeitsauftrag analysieren Anforderungen des Kunden hinsichtlich der Erhöhung der Einsatzbereitschaft der Maschine aus den Unterlagen ableiten - Aufbau des Gleichstrommotors - Kühlarten nach IC nach DIN EN 60034-6 - Einsatzbedingungen des Aufstellortes - Wicklungsarten von Gleichstrommaschinen - Schutzarten - Isolationsklassen Verbesserungsvorschlag zur Motor- kühlung entwerfen - Einsatz einer marktüblichen Fremdbelüftung - Modifikation der Maschine für den Anbau einer Sonderanfertigung zur Belüftung Motor demontieren Läuferwicklung analysieren - Wellenwicklung oder Schleifenwicklung - Wickelschritt - Polzahl - Gangzahl	10	Kunden- und Herstellerunterlagen Skizzen, Datenblätter Fremdbelüftung zum Erhöhen des Luftdurchsatzes, ggf. mit Außenluftzuführung

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
		Arbeitsablauf festlegen - Arbeitsschritte - Arbeitsteilung		
13.1.2	Entscheiden/ Durchführen	Komponenten auswählen und beschaffen Ökonomische, ökologische und sicherheitstechnische Aspekte beachten Motor gemäß Lösungskonzept umbauen Innen liegenden Lüfter demontieren und Stator modifizieren Neue Fremdbelüftungseinheit modifizieren und montieren Läuferwicklung erneuern Wickeldaten erfassen und mit Herstellervorgaben abgleichen Wicklung entfernen, Blechpaket reinigen und aufarbeiten Kommutator prüfen Blechpaket isolieren und bewickeln Kommutator anschließen Läuferwicklung imprägnieren Motor montieren Reparierte Maschine in Betrieb nehmen und Funktion prüfen Probelauf realisieren - unter Last - mit Temperaturüberwachung Dokumentation zusammenstellen - Auflistung der Komponenten - Datenblätter - Funktionsbeschreibung Reparierte und optimierte Maschine an den Kunden übergeben Den Kunden über den ursprünglichen Zustand der Maschine und die Optimierung unterrichten Wartungsvertrag anbieten	18	Herstellervorgaben Kennlinie, Messwerte

Nr.	Handlung	Kompetenzentwicklung	Ustd.	Hinweise
13.1.3	Bewerten/ Reflektieren	Prozess der Informationsgewinnung einschätzen Messwerte und Kennlinien der optimierten Maschine beurteilen	2	

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 dimensionieren und die Sicherheit von Anlagen herstellen**

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, Schutzarten, Schutzeinrichtungen, Schutzklassen, Isolationsklassen, Schaltgeräte, Energiespeichersysteme*).

Sie interpretieren englischsprachige Bedienungsanleitungen 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. Bei der Erschließung der Texte sollten mit Blick auf die berufliche Tätigkeit im Außeneinsatz insbesondere Apps auf mobilen Geräten eingesetzt werden.

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.

3. Ausbildungsjahr

Berufsbezogenes Englisch mit Bezug zu**Lernfeld 10: Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auslegen**

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Funktion und den Unterschied von Steuerungen und Regelungen (*Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensoren, Aktoren, Bussysteme, Schnittstellen*).

Sie unterscheiden Steuerungen und recherchieren zielgerichtet auch Fachtexte in englischer Sprache zu Randbedingungen für deren Einsatz (*verbindungs- und speicherprogrammierbare Steuerungen, Frequenzumrichter; elektromagnetische Verträglichkeit, Geräuschpegel, Schwingungen*). Diese analysieren, interpretieren und bewerten sie.

Didaktisch-methodische Hinweise:

Englische Originaltexte als Ausgangsoption sind empfehlenswert, um sowohl das Grundvokabular zu festigen als auch fachspezifische Wörter zu integrieren. 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.

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 Kultusministerkonferenz: 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 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.