



**KULTUSMINISTER
KONFERENZ**

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 18.12.2020)

Sekretariat der Kultusministerkonferenz
Referat Berufliche Bildung, Weiterbildung und Sport
Taubenstraße 10
10117 Berlin
Tel. 030 25418-499
berufsbildung@kmk.org
<http://www.kmk.org>

Teil I Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden und mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Niveau des Hauptschulabschlusses bzw. vergleichbarer Abschlüsse auf. Er enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Der Rahmenlehrplan beschreibt berufsbezogene Mindestanforderungen im Hinblick auf die zu erwerbenden Abschlüsse.

Die Ausbildungsordnung des Bundes und der Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz sowie die Lehrpläne der Länder für den berufsübergreifenden Lernbereich regeln die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung. Auf diesen Grundlagen erwerben die Schüler und Schülerinnen den Abschluss in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie den Abschluss der Berufsschule.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass die Vorgaben des Rahmenlehrplanes zur fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleiben.

Teil II **Bildungsauftrag der Berufsschule**

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort, der auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015 in der jeweils geltenden Fassung) agiert. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen und hat die Aufgabe, den Schülern und Schülerinnen die Stärkung berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu ermöglichen. Damit werden die Schüler und Schülerinnen zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur nachhaltigen Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer, ökologischer und individueller Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt. Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum verantwortungsbewussten und eigenverantwortlichen Umgang mit zukunftsorientierten Technologien, digital vernetzten Medien sowie Daten- und Informationssystemen,
- in berufs- und fachsprachlichen Situationen adäquat zu handeln,
- zum lebensbegleitenden Lernen sowie zur beruflichen und individuellen Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in der Arbeitswelt und Gesellschaft,
- zur beruflichen Mobilität in Europa und einer globalisierten Welt

ein.

Der Unterricht der Berufsschule basiert auf den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln. Darüber hinaus gelten die für die Berufsschule erlassenen Regelungen und Schulgesetze der Länder.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schüler und Schülerinnen ermöglicht,
- ein individuelles und selbstorganisiertes Lernen in der digitalen Welt fördert,
- eine Förderung der bildungs-, berufs- und fachsprachlichen Kompetenz berücksichtigt,
- eine nachhaltige Entwicklung der Arbeits- und Lebenswelt und eine selbstbestimmte Teilhabe an der Gesellschaft unterstützt,
- für Gesunderhaltung und Unfallgefahren sensibilisiert,
- einen Überblick über die Bildungs- und beruflichen Entwicklungsperspektiven einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender Handlungskompetenz zu fördern. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz¹

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

¹ Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

Teil III Didaktische Grundsätze

Um dem Bildungsauftrag der Berufsschule zu entsprechen werden die jungen Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule zielt auf die Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz. Mit der didaktisch begründeten praktischen Umsetzung - zumindest aber der gedanklichen Durchdringung - aller Phasen einer beruflichen Handlung in Lernsituationen wird dabei Lernen in und aus der Arbeit vollzogen.

Handlungsorientierter Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Nach lerntheoretischen und didaktischen Erkenntnissen sind bei der Planung und Umsetzung handlungsorientierten Unterrichts in Lernsituationen folgende Orientierungspunkte zu berücksichtigen:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit in einer zunehmend globalisierten und digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt (zum Beispiel ökonomische, ökologische, rechtliche, technische, sicherheitstechnische, berufs-, fach- und fremdsprachliche, soziale und ethische Aspekte).
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildungen zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz sowie zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz vom 30.03.2021 (BGBl. I S. 662) sowie der Verordnung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung vom 30.03.2021 (BGBl. I S. 662) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Die für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde erforderlichen Kompetenzen werden auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008 in der jeweils geltenden Fassung) vermittelt.

In Ergänzung des Berufsbildes (Bundesinstitut für Berufsbildung unter <http://www.bibb.de>) sind folgende Aspekte im Rahmen des Berufsschulunterrichtes bedeutsam:

Eine Differenzierung der Berufsausbildungen zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz sowie zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung ist im vorliegenden Rahmenlehrplan verzichtbar, da diese nur auf den unterschiedlichen Prüfungsanforderungen der praktischen Prüfung in Teil 2 der Abschlussprüfung beruht.

Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik und Elektronikerinnen für Maschinen und Antriebstechnik stellen elektrische Maschinen und Antriebssysteme nach Kundenanforderungen her und nehmen sie in Betrieb. Sie arbeiten im Servicebereich, ermitteln und beseitigen systematisch Fehler und halten elektrische Maschinen und Antriebssysteme instand.

Für die erfolgreiche Integration von Antriebssystemen in komplexe Gesamtsysteme benötigen sie Kenntnisse der Installationstechnik, der Automatisierungstechnik, der Steuerungs- und Regelungstechnik sowie über den Einsatz von intelligenten Sensoren und digitalen Werkzeugen.

Die Zusammenarbeit mit Fachleuten des eigenen wie auch anderer Fachbereiche erfordert zudem ein hohes Maß an Empathie, Teamfähigkeit und kommunikativen Kompetenzen.

Dem zunehmenden Grad der Digitalisierung in allen gesellschaftlichen Bereichen und dem dadurch gestiegenen Bedürfnis nach Datensicherheit tragen sie durch weitreichende IT-Kompetenzen Rechnung.

Die Lernfelder orientieren sich an den beruflichen Handlungsfeldern der zugehörigen Ausbildungsordnung. Sie sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Diese umfasst insbesondere fundiertes

Fachwissen, kommunikative Fähigkeiten, vernetztes und analytisches Denken, Eigeninitiative, Empathie und Teamfähigkeit. Angesichts der kurzen technologischen Innovationszyklen benötigen die Auszubildenden ein hohes Maß an Selbstorganisation und Lernkompetenz.

Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende des Lernprozesses und stellen den Mindestumfang dar. Inhalte sind in Kursivschrift nur dann aufgeführt, wenn die in den Zielformulierungen beschriebenen Kompetenzen konkretisiert oder eingeschränkt werden sollen. Die Lernfelder bauen spiralcurricular aufeinander auf.

Der Kompetenzerwerb im Kontext der Arbeits- und Geschäftsprozesse ist integrativer Bestandteil der Fachkompetenzen und entfaltet sich darüber hinaus in überfachlichen Kompetenzdimensionen. Die Nutzung von informationstechnischen Systemen und der Einsatz von digitalen Medien sind integrierte Bestandteile der Lernfelder und im Unterricht der handwerklichen und industriellen Elektroberufe besonders ausgeprägt. Bei entsprechender Relevanz werden sie in einzelnen Lernfeldern gesondert ausgewiesen.

Der Erwerb von Fremdsprachenkompetenz ist in den Lernfeldern integriert.

In den Lernfeldern werden die Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales –, der interkulturellen Unterschiede sowie der Inklusion berücksichtigt.

Praxis- und berufsbezogene Lernsituationen nehmen eine zentrale Stellung in der Unterrichtsgestaltung ein. Die gewerkeübergreifende Zusammenarbeit soll dabei berücksichtigt werden. Im Rahmenlehrplan wird die Bezeichnung „Kunden“ für firmenintern sowie extern auftraggebende Personen oder Gruppen verwendet.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für alle handwerklichen und industriellen Elektroberufe und sind mit berufsspezifischen Lernsituationen zu gestalten. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich. In diesem Fall sollten die jeweiligen berufstypischen Anforderungen durch Binnendifferenzierung berücksichtigt werden.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen jeweils vor und nach Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Die in den Lernfeldern 1 bis 6 beschriebenen Kompetenzen entsprechen den Berufsbildpositionen der ersten 18 Monate des Ausbildungsrahmenplans für die betriebliche Ausbildung und sind somit vor Teil 1 der Abschlussprüfung zu unterrichten.

Teil V Lernfelder

| Übersicht über die Lernfelder 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 | | | | | |
|--|---|---|------------|------------|------------|
| Lernfelder | | Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden | | | |
| Nr. | | 1. Jahr | 2. Jahr | 3. Jahr | 4. Jahr |
| 1 | Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben | 80 | | | |
| 2 | Elektrische Systeme planen und installieren | 80 | | | |
| 3 | Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren | 80 | | | |
| 4 | Informationstechnische Systeme bereitstellen | 80 | | | |
| 5 | Elektroenergieversorgung dimensionieren und die Sicherheit von Anlagen herstellen | | 80 | | |
| 6 | Elektrische Maschinen herstellen und prüfen | | 60 | | |
| 7 | Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren | | 80 | | |
| 8 | Mechanische Komponenten dimensionieren und integrieren | | 60 | | |
| 9 | Elektrische Maschinen instand setzen | | | 80 | |
| 10 | Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auslegen | | | 100 | |
| 11 | Komplexe Antriebssysteme herstellen | | | 100 | |
| 12 | Intelligente Systeme in bestehende Antriebssysteme integrieren | | | | 60 |
| 13 | Komplexe Antriebssysteme optimieren und anpassen | | | | 80 |
| Summen: insgesamt 1020 Stunden | | 320 | 280 | 280 | 140 |

| | | |
|--------------------|--|---|
| Lernfeld 1: | Elektrotechnische Systeme analysieren, Funktionen prüfen und Fehler beheben | 1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
|--------------------|--|---|

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, auftragsbezogen elektrotechnische Systeme zu analysieren, Funktionen zu prüfen und Fehler zu beheben.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren betriebliche Arbeitsaufträge und **informieren** sich auch über zugehörige Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und Arbeitsprozesse in ihrem betrieblichen Umfeld (*Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation, Produkte, Dienstleistungen*). Sie analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich dazu, auch unter Einsatz digitaler Medien, Informationen und werten diese hinsichtlich der Vorgaben der Arbeitsaufträge aus (*Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten*). Fremdsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Umsetzung der Arbeitsaufträge unter Beachtung des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes (*DGUV*) mit Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung. Dazu lesen und erstellen sie technische Unterlagen (*Schaltpläne, Schaltzeichen*).

Sie **entscheiden** sich auf Grundlage der Planungen für einen Umsetzungsansatz.

Im Team bestimmen sie Funktionen und Betriebsverhalten, Bauelemente und Baugruppen sowie deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen und **ermitteln** auftragsbezogen elektrische Größen messtechnisch sowie rechnerisch zur Analyse und Prüfung von Grundschaltungen (*Grundschaltungen, elektrische Grundgrößen, allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik*). Sie tauschen sich unter Anwendung von Fachsprache über ihre Erkenntnisse aus.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler (*Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche*). Dabei handeln sie verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte (*Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz*).

Sie dokumentieren und **bewerten** die gewonnenen Erkenntnisse.

Lernfeld 2: Elektrische Systeme planen und installieren

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Systeme auftragsbezogen zu planen und zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Kundenaufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten. Dazu werten sie Informationen, auch in fremder Sprache, aus (*Sicherheitsbestimmungen, Energiebedarf, Betriebsmittelkenndaten*). Sie informieren sich über die Gefahren des elektrischen Stromes, gesundheitsgefährdender Baustoffe (*Asbest*) sowie des baulichen und vorbeugenden Brandschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** unter Berücksichtigung typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen auftragsbezogene Installationen (*Schalt- und Installationspläne*), auch unter Nutzung digitaler Medien. Dazu beachten sie typische Abläufe und bestimmen die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten (*Auftragsplanung, Arbeitsorganisation*). Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten, erstellen Angebote und erläutern diese den Kunden (*Kostenberechnung, Angebotserstellung*). In der Kommunikation mit allen Auftragsbeteiligten wenden sie elektrotechnische Fachbegriffe an.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** die Arbeitsmittel **aus** und koordinieren den Arbeitsablauf. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus (*Installationstechnik, Leitungsdimensionierung*).

Sie **errichten** Anlagen, nehmen diese in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen (*Auftragsrealisierung, Schaltplanarten*). Sie wenden die gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften (*DGUV*) und Sicherheitsregeln (*DIN, VDE*) zum Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stromes an.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Anlagen. Sie suchen und beseitigen Fehler. Sie demonstrieren die Funktion der Anlagen, übergeben diese an die Kunden und weisen in deren Nutzung ein. Sie erstellen ein Aufmaß als Grundlage für eine Rechnungsstellung (*Kostenberechnung*).

Sie **bewerten** ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation.

| | | |
|---|---|---|
| Lernfeld 3: | Steuerungen und Regelungen analysieren und realisieren | 1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen zu analysieren und zu realisieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Anlagen und Geräte gemäß Kundenaufträgen und visualisieren deren strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge (<i>Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen, logische Grundverknüpfungen</i>). Dazu werten sie Dokumentationen aus, bei fremdsprachigen auch unter Nutzung von Hilfsmitteln.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen und Regelungen nach Kundenvorgaben (<i>Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen, Speicherfunktionen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen (<i>verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung</i>). Sie vergleichen Techniken zur Realisierung von Steuerungen und Regelungen, bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten und entscheiden sich auftragsbasiert, auch im Team, für eine der Varianten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler realisieren Steuerungen sowie Regelungen und führen Änderungen und Anpassungen unter Beachtung geltender Normen, Vorschriften und Regeln durch. Dazu wählen sie Baugruppen und deren Komponenten nach Kundenanforderungen aus. Sie nehmen die Systeme in Betrieb und erfassen messtechnisch deren Betriebswerte. Sie dokumentieren die technische Umsetzung unter Nutzung von Standardsoftware und anwendungsspezifischer Software (<i>Technische Dokumentationen</i>), auch in fremder Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktionsfähigkeit der Steuerungen und Regelungen und nehmen notwendige Einstellungen vor.</p> <p>Sie analysieren, reflektieren und bewerten, auch im Team, die im Arbeitsprozess gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich einer Optimierung zukünftiger Vorgehensweisen.</p> | | |

| | | |
|---|---|---|
| Lernfeld 4: | Informationstechnische Systeme bereitstellen | 1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, informationstechnische Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und bereitzustellen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren informationstechnische Systeme in Bezug zu betrieblichen Aufträgen (<i>Funktion und Struktur des Pflichten- und Lastenheftes</i>). Dazu recherchieren sie in analogen und digitalen Medien, auch in fremder Sprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme gemäß auftragsbasierter Pflichtenhefte (<i>Hardware, Betriebssysteme, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle</i>). Sie prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von betrieblichen Aufträgen und bieten Lösungen an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogenen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme. Dabei wenden sie auftragsbezogene Standardsoftware sowie anwendungsspezifische Software an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Sie setzen Maßnahmen zur Datensicherung, Datensicherheit und zum Datenschutz um und berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.</p> <p>Sie kontrollieren die Funktionsfähigkeit der informationstechnischen Systeme und beheben Fehler (<i>Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Arbeitsabläufe und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch unter Einsatz von Standardsoftware. Sie beurteilen die Präsentationen in wertschätzender Weise, reflektieren ihr Auftreten und gehen konstruktiv mit Kritik um.</p> | | |

| | | |
|--|--|---|
| Lernfeld 5: | Elektroenergieversorgung dimensionieren und die Sicherheit von Anlagen herstellen | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Elektroenergieversorgung zu dimensionieren und die Sicherheit von Anlagen herzustellen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Dimensionierung von Elektroenergieversorgung und erkundigen sich über Anlagen zur Elektroenergieversorgung (<i>Energiespeicher, Netzsysteme und Schutzmaßnahmen</i>). Hierzu analysieren und klassifizieren sie Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten (<i>Umweltverträglichkeit</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen im Team die Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen der Elektroenergieversorgung. Dabei beachten sie die Einhaltung von Vorschriften, Regeln und Normen (<i>Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Schutz gegen elektrischen Schlag</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen im Team Komponenten der Anlagen hinsichtlich der Dimensionierung aus (<i>Spannungsebenen, Wechsel- und Drehstromsystem, Netzsysteme, Energiespeichersysteme</i>).</p> <p>Sie fertigen Schaltpläne und Zeichnungen unter Nutzung von Fachliteratur (<i>Schalt- und Verteilungsanlagen, Datenblätter und Gerätebeschreibungen</i>), auch in fremder Sprache, an und errichten Teile von Anlagen unter Beachtung geltender Vorschriften, Regeln und Normen (<i>Schutzeinrichtungen, Schutzklassen, Schutzarten</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel auf ihre Sicherheit und nehmen diese in Betrieb (<i>digitale Messtechnik</i>). Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und erstellen eine Dokumentation. Die Schülerinnen und Schüler weisen die Kunden in die errichteten Anlagen ein.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Messungen und Prüfergebnisse nach geltenden Normen und unterbreiten Optimierungsvorschläge (<i>Mess- und Prüfmittel, Prüfprotokolle</i>).</p> | | |

| | | |
|---|--|---|
| Lernfeld 6: | Elektrische Maschinen herstellen und prüfen | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Maschinen herzustellen und zu prüfen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Herstellung elektrischer Maschinen. Dazu informieren sie sich über Konstruktionsprinzipien und bestimmen die Komponenten nach Einsatzbedingungen (<i>mechanische Bearbeitungsverfahren, Bauformen Gehäuse, Kühlung, Betriebsarten, stationäre Aufstellung, Elektromobilität</i>). Die Schülerinnen und Schüler analysieren Wickelpläne und nehmen die Wickeldaten auf. Sie differenzieren die Komponenten nach Eigenproduktion und Zukaufteilen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung elektrischer Maschinen und die Herstellung von Wicklungen (<i>Wicklungsarten und -formen</i>). Sie zeichnen Abwicklungen elektrischer Maschinen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich nach konstruktiven und fertigungstechnischen Kriterien und unter Berücksichtigung der Kundenanforderungen für einen Wicklungsaufbau.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Wicklungen her, bauen sie ein und konservieren diese. Sie montieren die Komponenten der elektrischen Maschinen und nehmen diese in Betrieb (<i>Drehstromschichtwicklungen, Ganz- und Bruchlochwicklungen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler prüfen Komponenten der elektrischen Maschinen nach geltenden Vorschriften, Regeln und Normen (<i>IEC-Energieeffizienzklassen</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Prüfergebnisse und teilen diese den Kunden mit (<i>situatives Kundengespräch</i>). Sie beurteilen die Prüfergebnisse (<i>Wicklungsfehler</i>) und reflektieren das Kundenfeedback.</p> | | |

| | | |
|--|---|---|
| Lernfeld 7: | Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren | 2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen zu analysieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Kundengespräche und ermitteln Kundenanforderungen an elektrische Maschinen (<i>situatives Kundengespräch</i>). Sie informieren sich auftragsbezogen über elektrische Maschinen (<i>technische Dokumentationen</i>), auch in fremder Sprache. Sie erarbeiten Funktionen von Bauteilen und verschaffen sich einen Überblick über physikalische Größen in elektrischen Maschinen (<i>elektromagnetische Energiewandlung, Ein- und Dreiphasentransformatoren, rotierende Maschinen, Aufbau Rotor und Stator</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler vergleichen elektrische Maschinen gemäß Kundenanforderungen (<i>Typenschilder, Bauformen, Kühlung</i>) und entwickeln Lösungsansätze.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen in Abstimmung mit den Kunden elektrische Maschinen aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler skizzieren Messaufbauten zur Ermittlung von gerätespezifischen Kenngrößen und führen maschinenspezifische Messungen durch (<i>Kurzschlussversuch, Leerlaufversuch, Kennlinien, Induktion, Transformatorprinzip, Drehmomentenbildung</i>).</p> <p>Sie prüfen die Messergebnisse, protokollieren diese und dokumentieren die Beobachtungen.</p> <p>Sie werten die Zusammenhänge zwischen den festgestellten und erwarteten physikalischen Größen aus und beurteilen Kenngrößen an elektrischen Maschinen (<i>Schutzarten, Isolationsklassen</i>).</p> | | |

Lernfeld 8: Mechanische Komponenten dimensionieren und integrieren

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mechanische Komponenten zu dimensionieren und zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Dimensionierung mechanischer Komponenten und zu deren Integration in elektrischen Maschinen. Dazu bestimmen sie die mechanischen Komponenten von Antriebssystemen und **ermitteln** deren Funktionszusammenhänge. Sie lesen technische Zeichnungen und Montageanleitungen (*Anordnungs- und Aufbaupläne, Dokumentationen*), auch in fremder Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Verwendung mechanischer Komponenten und die Integration dieser in elektrische Maschinen gemäß den Kundenanforderungen.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** mechanische Komponenten **aus** (*Stücklisten*). Sie dimensionieren Bauteile gemäß den Kundenanforderungen. Sie konzipieren die Bestandteile und notwendige Werkzeuge (*Wellen, Lagerschilde, Lager, Schmierstoffe*).

Die Schülerinnen und Schüler **montieren** Komponenten (*Kupplungen, Getriebe, Bremsen*) und passen sie den Kundenanforderungen an (*Auswuchten rotierender Teile*). Sie dokumentieren die vorgenommenen Anpassungen.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** die Funktionsfähigkeit der Komponenten und dokumentieren ihre Ergebnisse (*Prüfprotokolle*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Prüfergebnisse hinsichtlich einer Optimierung der Auswahl der mechanischen Komponenten. Sie diskutieren die Montageabläufe unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes (*Arbeitsschutzgesetz, Gefahrstoffverordnung*).

Lernfeld 9: **Elektrische Maschinen instand setzen**

3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische Maschinen instand zu setzen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenaufträge zur Instandsetzung elektrischer Maschinen (*Sondermaschinen, Synchronmaschinen*). Sie lesen auftragsbezogene Schaltbilder von Wicklungen (*Drehstromzweischichtwicklungen, polumschaltbare Maschinen*) und **machen** sich mit den technischen Dokumentationen der elektrischen Maschinen **vertraut** (*Produkthaftung*). Dabei sichten sie Demontage- und Montagepläne unter Berücksichtigung kundenspezifischer Anforderungen (*Entsorgungsvorschriften, Wartungspläne*).

Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler ein (*Störungsursachen*) und **planen** den Prozess der Instandsetzung (*technische Dokumentationen, Instandsetzungskalkulation*). Sie zeichnen Abwicklungen und Schaltbilder (*Drehstromzweischichtwicklungen, polumschaltbare Maschinen*).

Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden hinsichtlich der möglichen Maßnahmen und **entscheiden** sich in Absprache mit ihnen für eine Vorgehensweise.

Die Schülerinnen und Schüler **reparieren** rotierende Maschinen. Sie erfassen systematisch Schadensursachen (*Korrosion, Bruch, Verschleiß*). Sie legen Wicklungen ein und schalten die notwendigen Verbindungen. Sie führen eine Funktionsprobe durch und nehmen Kennlinien auf (*Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien*).

Die Schülerinnen und Schüler **vergleichen** die Messergebnisse mit den Herstellerangaben (*Typenschilder, Bemessungsdaten*).

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** mögliche rechtliche und wirtschaftliche Folgen der Instandsetzung (*Nachhaltigkeit, Reklamationen*). Sie analysieren diese, bewerten sie und unterbreiten Lösungsvorschläge zur Betriebssicherheit.

Lernfeld 10: Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auslegen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auszulegen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren antriebstechnische Problemstellungen gemäß Kundenanforderungen und **informieren** sich im Pflichtenheft über die zu realisierenden Aufgabenstellungen, auch in fremder Sprache (*elektromagnetische Verträglichkeit, Geräuschpegel, Schwingungen*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** anhand eines Lastenheftes die Steuerungs- und Regelungskomponenten und entwickeln Strategien zur Fehlersuche. Sie gleichen das Pflichtenheft mit dem Lastenheft in Bezug auf geltende Normen ab.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen **aus** (*Speicherprogrammierbare Steuerungen, Frequenzumrichter*). Sie beachten bei der Auswahl der Systeme die Auswirkung auf die Umgebung.

Die Schülerinnen und Schüler zeichnen auf der Grundlage der Planungsunterlagen Schaltpläne und Programme (*Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerungen*). Sie **binden** diese in Übertragungssysteme **ein** und passen die Software an die Kundenanforderungen an (*Bussysteme, Schnittstellen*). Sie realisieren die Steuerungen und Regelungen und nehmen die Antriebssysteme in Betrieb (*Regler, Anlass- und Bremsverfahren, elektronische Anlaufverfahren*). Sie suchen und beheben Fehler.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen technische Dokumentationen (*Softwaredokumentation*) und **präsentieren** ihre Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **diskutieren** Strategien zur Fehlersuche und optimieren diese.

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

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, komplexe Antriebssysteme herzustellen.

Die Schülerinnen und Schüler erschließen Kundenanforderungen zur Integration elektrischer Maschinen in technische Systeme und **informieren** sich über geltende Vorschriften, Regeln und Normen, auch in fremder Sprache (*Bedienungsanleitungen, pneumatische oder hydraulische Baugruppen*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** Planungsunterlagen zur Einbindung elektrischer Maschinen in komplexe Systeme (*Mess-, Steuer- und Regelungsbaugruppen*).

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren diese Systeme und **stellen** die dafür erforderlichen Komponenten auf Basis der Planungsunterlagen und Kundenforderungen **zusammen** (*pneumatische oder hydraulische Baugruppen*).

Die Schülerinnen und Schüler **montieren** Systemkomponenten und nehmen sie in Betrieb. Sie erstellen Wartungspläne (*Lebenszyklus der Systeme und Komponenten*).

Die Schülerinnen und Schüler **vergleichen** die erstellte Lösung mit den Vorgaben, prüfen die geforderten Parameter (*Mess- und Prüfeinrichtungen*) und dokumentieren die Prüfergebnisse. Sie übergeben die Systeme an die Kunden und weisen diese in die Nutzung ein (*situatives Fachgespräch, Kundens Schulung, Abnahmeprotokoll*).

Die Schülerinnen und Schüler **bewerten** die Schritte der Auftragsabwicklung (*Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit*).

Lernfeld 12: Intelligente Systeme in bestehende Antriebssysteme integrieren

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, intelligente Systeme in bestehende Antriebssysteme zu integrieren.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln im Kundengespräch die Anforderungen an die Modernisierung bestehender Antriebssysteme (*situatives Kundengespräch*). Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich auftragsbasiert über den funktionalen Aufbau von Antriebssystemen (*Schaltpläne, Bauteilbeschreibungen, Herstellerunterlagen*). Dabei vergleichen sie Instrumente der Fernwartung und der vorbeugenden Instandhaltung von elektrischen Maschinen und Anlagen (*intelligente Sensoren, Zustandsüberwachung*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** Konzepte zur Integration intelligenter Komponenten in elektrische Anlagen. Sie erarbeiten und vergleichen Strategien zur Betriebssicherheit und kalkulieren die notwendigen Arbeiten und Komponenten (*Qualitätsmanagement*). Sie erstellen Angebote (*Kostenvoranschläge*).

Die Schülerinnen und Schüler ziehen verschiedene Konzepte zur Modernisierung in Betracht und **entscheiden** sich in Absprache mit den Kunden für einen Lösungsvorschlag (*Datensicherheit*).

Die Schülerinnen und Schüler **integrieren** intelligente Komponenten, auch virtuell, in vorhandene Anlagen (*Parametrierung und Inbetriebnahme intelligenter Sensoren, Kommunikation über Automatisierungssysteme*). Sie führen Instandhaltungsarbeiten aus (*zustandsorientierte Instandhaltung*).

Sie **kontrollieren** ihre Arbeitsergebnisse und nehmen Störungsmeldungen auf. Hierzu setzen sie Mess- und Prüfeinrichtungen zur Ermittlung von Störungsursachen und Maschinenfehlern ein (*Messgeräte, Prüfmittel, Prüfprotokolle*).

Sie dokumentieren und **bewerten** die Ergebnisse, auch unter dem Aspekt des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Lernfeld 13: Komplexe Antriebssysteme optimieren und anpassen

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, komplexe Antriebssysteme zu optimieren und anzupassen.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren kundenspezifische Problemstellungen zur Anpassung und Optimierung von komplexen Antriebssystemen (*Gleichstrommaschinen*). Dazu **informieren** sie sich in technischen Dokumentationen der Hersteller und in den gültigen Normen, auch in fremder Sprache (*Servomotoren, Reluktanzmaschinen, Bedienungsanleitungen und Wartungspläne*).

Die Schülerinnen und Schüler **entwerfen** im Team unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und sicherheitstechnischer Aspekte Maschinenkomponenten. Sie planen die arbeitsteiligen Schritte zur Umsetzung der Arbeitsaufträge (*eingängige Schleifen- und Wellenwicklungen, Normen und Vorschriften, Herstellerunterlagen*). Sie erarbeiten Montagepläne und passen vorhandene Unterlagen an (*technische Zeichnungen, Stromlaufpläne*).

Die Schülerinnen und Schüler beraten sich bezüglich einer effizienten arbeitsteiligen Vorgehensweise und **entscheiden** sich für eine Lösung.

Die Schülerinnen und Schüler **optimieren** im Team komplexe Antriebssysteme, passen diese an und nehmen sie in Betrieb (*Steuer- und Hauptstromkreise*).

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Kennlinien der optimierten Maschinen (*Gleichstrommaschinen*) und **vergleichen** die gewonnenen Messergebnisse der Antriebssysteme mit den Herstellerangaben (*Typenschilder, Bemessungsdaten*).

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** die Messwerte und die aufgenommenen Kennlinien (*Drehzahl-Drehmomenten-Kennlinien*).

Teil VI Lesehinweise

| fortlaufende Nummer | Kernkompetenz der übergeordneten beruflichen Handlung ist niveauangemessen beschrieben | Angabe des Ausbildungsjahres; Zeitrichtwert |
|--|--|---|
| Lernfeld 4: | Informationstechnische Systeme bereitstellen | 1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, informationstechnische Systeme zu analysieren, zu konfigurieren und bereitzustellen.</p> | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren informationstechnische Systeme in Bezug zu betrieblichen Aufträgen (<i>Funktion und Struktur des Pflichten- und Lastenheftes</i>). Dazu recherchieren sie in analogen und digitalen Medien, auch in fremder Sprache.</p> | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme gemäß auftragsbasierter Pflichtenhefte (<i>Hardware, Betriebssysteme, ergonomische Arbeitsplatzgestaltung, lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle</i>). Sie prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit von betrieblichen Aufträgen und bieten Lösungen an.</p> | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen auftragsbezogene Hardwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese.</p> | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme. Dabei wenden sie auftragsbezogene Standardsoftware sowie anwendungsspezifische Software an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Sie setzen Maßnahmen zur Datensicherung, Datensicherheit und zum Datenschutz um und berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht.</p> | | |
| <p>Sie kontrollieren die Funktionsfähigkeit der informationstechnischen Systeme und beheben Fehler (<i>Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung</i>).</p> | | |
| <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Arbeitsabläufe und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse, auch unter Einsatz von Standardsoftware. Sie beurteilen die Präsentationen in wertschätzender Weise reflektieren ihr Auftreten und gehen konstruktiv mit Kritik um.</p> | | |
| <p><i>1. Satz enthält generalisierte Beschreibung der Kernkompetenz (siehe Bezeichnung des Lernfeldes) am Ende des Lernprozesses des Lernfeldes</i></p> | | |
| <p><i>Fremdsprache ist berücksichtigt</i></p> | | |
| <p><i>offene Formulierungen ermöglichen den Einbezug organisatorischer und technologischer Veränderungen</i></p> | | |
| <p><i>verbindliche Mindestinhalte sind kursiv markiert</i></p> | | |
| <p><i>Volltext mit Absätzen, die die Phasen der vollständigen Handlung zum Ausdruck bringen</i></p> | | |
| <p><i>Nachhaltigkeit in Lern- und Arbeitsprozessen ist berücksichtigt</i></p> | | |
| <p><i>offene Formulierungen ermöglichen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der Sachausstattung der Schulen</i></p> | | |
| <p><i>Datenschutz und Datensicherheit sind berücksichtigt</i></p> | | |
| <p><i>berufssprachliche Handlungssituationen berücksichtigt</i></p> | | |
| <p><i>Komplexität und Wechselwirkungen von Handlungen sind berücksichtigt</i></p> | | |
| <p><i>Fach-, Selbst-, Sozialkompetenz; Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenz sind berücksichtigt</i></p> | | <p><i>Gesamtext gibt Hinweise zur Gestaltung ganzheitlicher Lernsituationen über die Handlungsphasen hinweg</i></p> |

Liste der Entsprechungen
zwischen
dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule
und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb
in den Ausbildungsberufen
Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem
Berufsbildungsgesetz und Elektronikerin für Maschinen und
Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz
und
Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der
Handwerksordnung und Elektronikerin für Maschinen und
Antriebstechnik nach der Handwerksordnung

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.
- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

Liste der Entsprechungen zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan

der Berufsausbildungen

Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz und
Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach dem Berufsbildungsgesetz
und

Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung und
Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik nach der Handwerksordnung

Stand 11.11.2020

Abschnitt A: berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------|---------|-------|
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | |
| | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Durchführen von betrieblicher und technischer Kommunikation sowie Informationsverarbeitung (§ 4 Absatz 2 Nummer 1) | | | | | | |
| a) Fachliteratur sowie deutsch- und englischsprachige Herstellerunterlagen, Betriebs- und Gebrauchsanleitungen anwenden | 4 | | 1,2,3,4 | 5,7,8 | 9,10,11 | 13 |
| b) Einzelteilzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Explosionszeichnungen und Stücklisten anwenden | | | | 5,8 | | 13 |
| c) Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne, Verdrahtungs- und Anschlusspläne lesen, zeichnen und anwenden | | | 1,2 | 5 | 10 | 12,13 |
| d) Anordnungs- und Installationspläne anwenden und anfertigen | | | 2 | | | |
| e) berufsbezogene nationale und internationale Vorschriften einhalten und technische Regelwerke und Normen sowie sonstige technische Informationen anwenden | | | 2,3 | 5,6 | 9,10,11 | 13 |
| f) Informationen beschaffen, aufgabengerecht bewerten, auswählen und wiedergeben und bei der Wiedergabe deutsche und englische Fachbegriffe anwenden | | | 1,2 | | | |
| g) Gespräche situationsgerecht führen und verschiedene kulturelle Identitäten bei der Kommunikation beachten | | | | 6,7 | 11 | 12 |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|-------|-------|------|----|
| | | Schuljahr | | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Monate 1-18 | Monate 19-42 | | | | |
| h) Sachverhalte schriftlich und mündlich darstellen, Gesprächsergebnisse schriftlich fixieren und Protokolle anfertigen | | | 2,4 | 5,8 | 9,10 | |
| i) Standardsoftware anwenden, insbesondere Kommunikations-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulationssoftware sowie Zeichenprogramme und Planungssoftware | | | 3,4 | | 10 | |
| j) Daten sichern, pflegen und archivieren | | | 4 | | 10 | 12 |
| k) Vorschriften des Datenschutzes und des Urheberrechtes einhalten | | | 4 | | | |
| l) Kommunikationsgeräte zur Übertragung von Daten und Sprache einsetzen | | | 4 | | 10 | 12 |
| 2. Planen und Organisieren der Arbeit | | | | | | |
| (§ 4 Absatz 2 Nummer 2) | | | | | | |
| a) Sachverhalte und Informationen zur Abwicklung von Aufträgen aufnehmen, wiedergeben und auswerten | | | 1,2,4 | 5,6,8 | 9,11 | 13 |
| b) Montage- und Bauteile, Materialien und Betriebsmittel für den Arbeitsablauf auswählen, termingerecht anfordern, transportieren, lagern und montagegerecht bereitstellen | | | 2 | 5,6,8 | | |
| c) persönliche Schutzausrüstungen, Werkzeuge, Messgeräte, Bearbeitungsmaschinen und technische Einrichtungen auswählen, disponieren, beschaffen und bereitstellen | | | 1,4 | 5,8 | 9,11 | 12 |
| d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Abwicklungszeiten einschätzen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen | 4 | | 1,4 | | 8 | |
| e) Aufgaben im Team planen | | | 1,3 | 5 | | |
| f) Einhaltung von Terminen verfolgen, bei Störungen der Leistungserbringung Kunden und Kundinnen informieren und Lösungsvarianten aufzeigen | | | 4 | 7 | 9 | 12 |
| g) verarbeitetes Material und Ersatzteile sowie Arbeitszeit und Projektlauf dokumentieren und Nachkalkulationen durchführen | | | 1,2,4 | 6,8 | 11 | 12 |
| h) Planung und Auftragsabwicklung mit Beteiligten abstimmen | | | 2,4 | 7 | | 12 |
| i) an der Projektplanung mitwirken, insbesondere für Teilaufgaben eine Personalplanung, Sachmittelplanung, Terminplanung und Kostenplanung durchführen | | | 2 | | | 12 |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--------------|-----------|---|------|----|
| | | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| j) Arbeitsergebnisse zusammenführen, kontrollieren und bewerten und Kosten von erbrachten Leistungen errechnen | | | | 4 | | | 12 |
| 3 Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 2 Nummer 3) | | | | | | | |
| a) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden und Qualitätssicherungsmaßnahmen projektbegleitend durchführen und dokumentieren | | 4 | | 4 | | | 12 |
| b) Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch feststellen, beseitigen und dokumentieren | | | | 3 | | 9,10 | |
| c) im Rahmen eines Verbesserungsprozesses die Zielerreichung kontrollieren, insbesondere einen Soll-Ist-Vergleich durchführen | | | 2 | 4 | | 10 | |
| d) Vorschläge zur Verbesserung von Arbeitsabläufen machen | | | | 4 | | 10 | |
| 4 Beraten und Betreuen von Kunden (§ 4 Absatz 2 Nummer 4) | | | | | | | |
| a) Kunden und Kundinnen hinsichtlich Dienstleistungen, Produkten und Materialien beraten | | 2 | | 2 | | 9 | |
| b) Kunden und Kundinnen auf Wartungsarbeiten und auf Instandhaltungsvereinbarungen hinweisen | | | | | 6 | | |
| c) Kunden und Kundinnen auf Gefahren an elektrischen Anlagen hinweisen und über notwendige Änderungen zur Gefahrenbeseitigung beraten | | | | 1,2 | 5 | | |
| d) Kunden und Kundinnen auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen | | | | 1 | | | |
| e) Kunden und Kundinnen über den Auftrag hinausgehende Leistungen anbieten | | | 2 | | | | 12 |
| f) Erwartungen und Bedarf von Kunden und Kundinnen ermitteln | | | | | | 11 | 12 |
| g) Kunden und Kundinnen hinsichtlich organisatorischer Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherung beraten | | | | 4 | | 10 | 12 |
| h) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer Neuerungen, rationeller Energieverwendung, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz beraten | | | | | | 10 | 12 |
| i) Kunden und Kundinnen die Produkte und Dienstleistungen des Betriebes erläutern, Produkte demonstrieren sowie Kunden und Kundinnen bei der Produktauswahl beraten | | | | 2 | | 9 | 12 |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | | |
|--|----|--|--------------|-----------|---|----|----|
| | | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | j) Kundenwünsche mit den betrieblichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Möglichkeiten abstimmen und Aufträge entgegennehmen | | | | 2 | |
| k) bei der Erstellung von Angeboten und Kostenvoranschlägen mitwirken | | | | | | | 12 |
| l) Lösungsvarianten präsentieren und begründen | | | | | | 10 | 12 |
| m) Kunden und Kundinnen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Durchführbarkeit von Instandsetzungen beraten | | | | | 8 | 9 | |
| n) Anlage an Kunden und Kundinnen übergeben, ihnen die Leistungsmerkmale erläutern, sie in die Nutzung einweisen und Abnahmeprotokoll erstellen | | | | | | 11 | |
| o) Kunden und Kundinnen auf Gewährleistungsansprüche hinweisen | | | | | | 11 | |
| p) Reklamationen prüfen und bearbeiten | | | | | | 9 | |
| q) Schulungsmaßnahmen mit Kunden und Kundinnen abstimmen und organisatorisch vorbereiten | | | | | | 11 | |
| r) bei der Durchführung von Schulungen und bei der Erfolgskontrolle dieser Schulungen mitwirken | | | | | | 11 | |
| 5 Prüfen und Einhalten von Datenschutz- und Informationssicherheitskonzepten (§ 4 Absatz 2 Nummer 5) | | | | | | | |
| a) Kunden und Kundinnen über Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte beraten, auf Sicherheitsrisiken, rechtliche Regelungen und Vorgaben hinweisen und Beratungsergebnis dokumentieren | | | | 4 | | | 12 |
| b) Urheberrechte berücksichtigen und einhalten | 4 | | | 4 | | | |
| c) technische Maßnahmen zum Datenschutz und zur Daten-sicherheit in Systeme integrieren | | | | 4 | | | 12 |
| d) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen | | | | 4 | | | |
| e) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern, kontrollieren und auswerten | | 2 | | 4 | | | 12 |
| 6 Prüfen und Beurteilen von Schutzmaßnahmen an elektrischen Anlagen und Geräten (§ 4 Absatz 2 Nummer 6) | | | | | | | |
| a) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmitteln beachten, insbesondere Unfallverhütungsvorschriften | 16 | | | 1, 2 | 5 | | |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|-----|-------|----|----|
| | | Schuljahr | | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Monate 1-18 | Monate 19-42 | | | | |
| und VDE-Bestimmungen (VDE, Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.) | | | | | | |
| b) Räume hinsichtlich ihrer Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen | | | 1,2 | 5 | | |
| c) Schutz gegen direktes Berühren durch Sichtkontrolle beurteilen (Basisschutz) | | | 1,2 | 5 | | |
| d) Isolationswiderstände messen und Schleifenwiderstände ermitteln und Ergebnisse beurteilen | | | 1,2 | 5 | | |
| e) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) prüfen und beurteilen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstrom-Schutzeinrichtungen und mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (zusätzlicher Schutz) | | | 1,2 | 5 | | |
| f) Prüfungen und Ergebnisse dokumentieren | | | 1,2 | 5 | | |
| g) Funktion mechanischer Schutzeinrichtungen von bewegten Teilen durch Sichtkontrolle prüfen und erproben | | | 1,2 | 5 | | |
| h) Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz einhalten | | | 1,2 | 5 | | |
| i) Schutz- und Potentialausgleich prüfen und beurteilen | | | 1,2 | 5 | | |
| 7 Analysieren maschinen- und antriebstechnischer Systeme | | | | | | |
| (§ 4 Absatz 2 Nummer 7) | | | | | | |
| a) Systeme mit ihren Systemgrenzen und Systemkomponenten sowie die Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten erfassen | 4 | | 1,2 | 8 | | |
| b) elektrische Maschinen nach Art und Anwendung unterscheiden | | | | 6,7 | 9 | |
| c) Haupt- und Teilfunktionen von Systemen und deren Systemkomponenten erfassen | | | | 6,7,8 | 9 | |
| d) Prozesse, in denen die Systeme eingesetzt werden, identifizieren und Ein- und Ausgangsgrößen sowie Prozessschritte und ausführende Instanzen ermitteln | | | | | 10 | |
| e) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten abstimmen | | 14 | | | 10 | 12 |
| f) vorhandene Stromversorgung beurteilen, Änderungen planen und Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen | | | | 5 | | |
| g) Anordnungs- und Installationspläne lesen und anwenden sowie skizzieren und anfertigen | | | 2 | | 10 | |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|---|-----|------|-------|----|
| | | Schuljahr | | | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | Monate 1-18 | Monate 19-42 | | | | | |
| h) Komponenten der Antriebstechnik, insbesondere unter Berücksichtigung der Energieeffizienz, auswählen | | | | 6,8 | 9 | | |
| 8 Messen und Auswerten physikalischer Kennwerte an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen, Fehler erkennen und Maßnahmen einleiten (§ 4 Absatz 2 Nummer 8) | | | | | | | |
| a) Messverfahren und Messgeräte auswählen | 5 | | 1 | 5,7 | | | |
| b) elektrische Größen berechnen, messen und bewerten | | | 1 | 5 | | | |
| c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen | 11 | | | 8 | 9,11 | | |
| d) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen | | | | | 10 | 12 | |
| e) Schaltungen der Steuerungs- und Regelungstechnik analysieren | | | | | | 10,11 | |
| f) systematische Fehlersuche durchführen | | | | | | 10 | |
| g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen | | | | | | 10,11 | 12 |
| h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich Funktion prüfen und bewerten | | | | | | 10 | |
| i) Funktionsfähigkeit von Systemen und Komponenten prüfen | | | | | | 10 | |
| 9 Montieren sowie Instandsetzen mechanischer Bauteile und Baugruppen (§ 4 Absatz 2 Nummer 9) | | | | | | | |
| a) Baugruppen demontieren und montieren sowie Teile durch mechanische Bearbeitung anpassen | 10 | | | 6,8 | | | |
| b) Materialien bearbeiten, insbesondere durch Bohren, Senken, Gewindeschneiden, Reiben, Drehen und Fräsen | | | | 6,8 | | | |
| c) Materialien verbinden und fügen | | | | 6,8 | | | |
| d) Gefährdungen in Bezug auf Lärm, Staub und Fasern, insbesondere Asbest sowie chemische und biologische Gefahrenstoffe, erkennen | | | 2 | | 10 | | |
| e) Wellen und Bohrungen messen, Messergebnisse bewerten und Passungen auswählen | 10 | | | 8 | | | |
| f) mechanische Komponenten, insbesondere Getriebe, Kupplungen und Lager, instand setzen und austauschen und dabei Gesichtspunkte der Energieeffizienz berücksichtigen | | | | 8 | | | |
| g) Schmierstoffe unterscheiden und nach Herstellervorgaben einsetzen | | | | 8 | | | |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | | |
|--|----|--------------------------------|--------------|-----------|-------|---|---|
| | | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 Herstellen von Wicklungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 10) | | | | | | | |
| a) Wickeldaten aufnehmen | 7 | | | 6 | 9 | | |
| b) Wickelpläne lesen und skizzieren | | | | 6 | 9 | | |
| c) Isolationen anfertigen und dabei die mechanische, elektrische, chemische und thermische Belastung berücksichtigen | | | | 6 | 9 | | |
| d) Spulen wickeln und überprüfen | | | | 6 | 9 | | |
| e) Wicklungen herstellen, einbauen, schalten, bandagieren, isolieren und überprüfen | 18 | | | 6 | 9 | | |
| f) Wicklungen imprägnieren und dabei Sicherheitsvorschriften einhalten und Verarbeitungshinweise und Herstellerhinweise berücksichtigen | | | | 6 | 9 | | |
| g) Wicklungen von ruhenden elektrischen Maschinen herstellen und einbauen | | | | 7 | | | |
| 11 Installieren, Verdrachten und Anschließen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 11) | | | | | | | |
| a) Leitungen und Kabel auswählen und zurichten sowie Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden | 4 | | 2 | | | | |
| b) Leitungen und Kabel installieren | | | 2 | | 10 | | |
| c) Aus- und Einbauen von elektrischen Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen | | | | 5 | 9 | | |
| d) Leitungswege und Gerätemontageorte nach gültigen Bestimmungen, Regeln und Vorschriften festlegen | 9 | | 2 | | 10 | | |
| e) elektrische Betriebsmittel und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren | | | 2 | 5 | | | |
| f) elektrische Geräte herstellen und elektrische Anlagen errichten und diese Geräte und Anlagen in Betrieb nehmen | | | | 6 | 10,11 | | |
| g) beim Errichten, Ändern, Instandhalten und Betreiben elektrischer Anlagen und Betriebsmittel die elektrotechnischen Regeln beachten | | | 1 | 5 | | | |
| h) Abfälle vermeiden sowie Abfallstoffe, nicht verbrauchte Betriebsstoffe und Bauteile hinsichtlich der Entsorgung bewerten, umweltgerecht lagern und für das Recycling und die Entsorgung bereitstellen | | | 2 | 8 | 9 | | |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | | | |
|---|----|--------------------------------|--------------|-----------|-----|------|----|--|
| | | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 12 Installieren und Inbetriebnehmen von analogen und digitalen Steuerungen (§ 4 Absatz 2 Nummer 12) | | | | | | | | |
| a) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen | 15 | | 3 | | 10 | | | |
| b) Erdungen und Potenzialausgleichsleitungen verlegen und anschließen | | | | 5 | | | | |
| c) elektrische Maschinen in Betrieb nehmen und dabei Herstellerangaben, Kundenanforderungen und Umgebungsbedingungen berücksichtigen und Sicherheitsvorschriften beachten | | | | | | 9,10 | | |
| d) Frequenzumrichter auswählen und parametrieren | | | | | | 10 | | |
| e) analoge und digitale Steuerungen erstellen, programmieren und ändern | | | | 3 | | 10 | | |
| f) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen | | | | | 5,6 | 9 | | |
| g) Leitungen und Kabel auswählen und verlegen und dabei ihre elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und die Datentechnik berücksichtigen | | | | | | 10 | | |
| h) Baugruppen hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen | | | | | | 10 | | |
| i) Steuerungen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen in Betrieb nehmen | | | | | | 5 | 10 | |
| 13 Integration von Maschinen und Anlagen in IT-Systeme (§ 4 Absatz 2 Nummer 13) | | | | | | | | |
| a) Hard- und Softwarekomponenten auswählen | 2 | | 4 | | | | | |
| b) Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren | | | 4 | | | | | |
| c) Elektrische Anlagen und Maschinen in Netzwerke einbinden | 5 | | | | | 12 | | |
| d) Tools und Testprogramme einsetzen | | | | | | 12 | | |
| e) Sensorik einbinden und Daten erfassen und auswerten | | | | | 10 | 12 | | |
| 14 Instandhalten und Instandsetzen von Antriebs-, Energieerzeugungs- und Energiespeichersystemen (§ 4 Absatz 2 Nummer 14) | | | | | | | | |
| a) Wartungspläne anwenden | 3 | | 2 | 5,8 | | | | |
| b) Wartung und zustandsorientierte Instandhaltung durchführen und dokumentieren | | | 1 | 8 | | | | |

| Ausbildungsrahmenplan | | Lernfelder des Rahmenlehrplans | | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|-----------|---|---|----|
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | |
| | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| c) Störungen erkennen, Störungsmeldungen aufnehmen und analysieren, Lösungsvorschläge unterbreiten und Störungen beheben | | 17 | | | 9 | |
| d) stationäre und mobile Antriebssysteme instand setzen | | | | | 9 | 12 |
| e) technische Prüfungen, insbesondere Abnahmeprüfungen, nach Instandsetzung durchführen und protokollieren | | | | | 9 | 12 |
| f) rotierende Teile auswuchten, Maschinen ausrichten und Schwingungsanalysen durchführen | | | | | 9 | |
| g) Energiespeichersysteme warten, instand setzen und fachgerecht entsorgen | | | | | 9 | |
| h) stationäre und mobile Energieerzeuger warten und instand setzen | | | | | 8 | |
| i) Wartungspläne anwenden | | | | | 5 | |
| j) Wartung und zustandsorientierte Instandhaltung durchführen und dokumentieren | | | | | | |

Abschnitt B: integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

| Ausbildungsrahmenplan | | Rahmenlehrplan | | | | |
|---|---------------------------------|----------------|--|---|---|---|
| | | Schuljahr | | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Monate 1-18 | Monate 19-42 | | | | |
| 1. Organisation des Ausbildungsbetriebes, Berufsbildung sowie Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 5 Nummer 1) | | | | | | |
| a) den Aufbau und die grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse des Ausbildungsbetriebes erläutern | während der gesamten Ausbildung | 1 | Wirtschaft- und Sozialkunde | | | |
| b) Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag sowie Dauer und Beendigung des Ausbildungsverhältnisses erläutern und Aufgaben der im System der dualen Berufsausbildung Beteiligten beschreiben | | | | | | |
| c) die Bedeutung, die Funktion und die Inhalte der Ausbildungsordnung und des betrieblichen Ausbildungsplans erläutern sowie zu deren Umsetzung beitragen | | | | | | |
| d) die für den Ausbildungsbetrieb geltenden arbeits-, sozial-, tarif- und mitbestimmungsrechtlichen Vorschriften erläutern | | | | | | |
| e) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes erläutern | | | | | | |
| f) Beziehungen des Ausbildungsbetriebs und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen und Gewerkschaften erläutern | | | | | | |
| g) Positionen der eigenen Entgeltabrechnung erläutern | | | | | | |
| h) wesentliche Inhalte von Arbeitsverträgen erläutern | | | | | | |
| i) Möglichkeiten des beruflichen Aufstiegs und der beruflichen Weiterentwicklung erläutern | | | | | | |
| 2. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 2) | | | | | | |
| a) Rechte und Pflichten aus den berufsbezogenen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften kennen und diese Vorschriften anwenden | während der gesamten Ausbildung | | alle Lernfelder (berufsbezogene Vorbemerkungen) | | | |
| b) Gefährdungen von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz und auf dem Arbeitsweg prüfen und beurteilen | | | | | | |
| c) sicheres und gesundheitsgerechtes Arbeiten erläutern | | | | | | |
| d) technische und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen sowie von psychischen und physischen Belastungen für sich und andere, auch präventiv, ergreifen | | | | | | |
| e) ergonomische Arbeitsweisen beachten und anwenden | | | | | | |

| Ausbildungsrahmenplan | | Rahmenlehrplan | | | | | |
|--|--|---------------------------------|--------------|--|---|---|---|
| | | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | |
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| f) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben und erste Maßnahmen bei Unfällen einleiten | | | | nur betrieblich zu vermitteln | | | |
| g) betriebsbezogene Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und erste Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen | | | | nur betrieblich zu vermitteln | | | |
| 3. Umweltschutz und Nachhaltigkeit (§ 4 Absatz 5 Nummer 3) | | | | | | | |
| a) Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen | | während der gesamten Ausbildung | | alle Lernfelder (berufsbezogene Vorbemerkungen) | | | |
| b) bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen | | | | | | | |
| c) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten | | | | | | | |
| d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen | | | | | | | |
| e) Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln | | | | | | | |
| f) unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren | | | | | | | |
| 4. Digitalisierte Arbeitswelt (§ 4 Absatz 5 Nummer 4) | | | | | | | |
| a) mit eigenen und betriebsbezogenen Daten sowie mit Daten Dritter umgehen und dabei die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit einhalten | | während der gesamten Ausbildung | | alle Lernfelder (berufsbezogene Vorbemerkungen) | | | |
| b) Risiken bei der Nutzung von digitalen Medien und informationstechnischen Systemen einschätzen und bei deren Nutzung betriebliche Regelungen einhalten | | | | | | | |
| c) ressourcenschonend, adressatengerecht und effizient kommunizieren sowie Kommunikationsergebnisse dokumentieren | | | | | | | |
| d) Störungen in Kommunikationsprozessen erkennen und zu ihrer Lösung beitragen | | | | | | | |
| e) Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen, auch fremde, prüfen, bewerten und auswählen | | | | | | | |
| f) Lern- und Arbeitstechniken sowie Methoden des selbstgesteuerten Lernens anwenden, | | | | | | | |

| Ausbildungsrahmenplan | | | Rahmenlehrplan | | | |
|--|--------------------------------|--------------|----------------|---|---|---|
| Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zeitliche Richtwerte in Wochen | | Schuljahr | | | |
| | Monate 1-18 | Monate 19-42 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| digitale Lernmedien nutzen und Erfordernisse des lebensbegleitenden Lernens erkennen und ableiten | | | | | | |
| g) Aufgaben zusammen mit Beteiligten, einschließlich der Beteiligten anderer Arbeits- und Geschäftsbereiche, auch unter Nutzung digitaler Medien, planen, bearbeiten und gestalten | | | | | | |
| h) Wertschätzung anderer unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Vielfalt praktizieren | | | | | | |