

RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

**Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/
Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003)

Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

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. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 15.03.1991) hat die Berufsschule zum Ziel,

- “eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.”

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;

- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z.B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

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

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

Personalkompetenz bezeichnet die 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 personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

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

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden .
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler- auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik vom 03.07.2003 (BGBl. I S. 1228) abgestimmt.¹

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit dem Berufsfeld Elektrotechnik zugeordnet.²

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des ersten Ausbildungsjahres mit dem berufsbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplans für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im ersten Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Elektromaschinenbauer/Elektromaschinenbauerin (Beschluss der KMK vom 14.12.1987) und Elektromaschinenmonteur/Elektromaschinenmonteurin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der KMK vom 18.05.1984) vermittelt.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Elektrikers für Maschinen und Antriebstechnik/der Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik.

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

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler

- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen,
- wenden technische Regelwerke und Bestimmungen, Normen und Vorschriften, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen auch in englischer Sprache an,

¹ Durch die Novellierung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Elektroniker für Maschinen- und Antriebstechnik/zur Elektronikerin für Maschinen- und Antriebstechnik anlässlich der Überführung der Prüfungsform "gestreckte Abschlussprüfung" in Dauerrecht vom 25.07.2008 (BGBl. I S. 1490) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

² Die Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnungen wurden durch Art. 8 des Gesetzes zur Reform der beruflichen Bildung vom 23.03.2005 (BGBl. I S. 931) aufgehoben.

- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen und Projekten, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse,
- beraten Kunden, analysieren Kundenanforderungen, bearbeiten Kundenaufträge, weisen Kunden ein und schulen deren Mitarbeiter. Sie organisieren betriebliche Arbeitsabläufe und halten Qualitätsstandards ein,
- nehmen Maschinen- und Wickeldaten auf und katalogisieren sie,
- montieren mechanische, pneumatische, hydraulische, elektrische und elektronische Komponenten und nehmen elektrische Maschinen in Betrieb,
- konzipieren Antriebssysteme und montieren diese. Sie installieren Leitungen und sonstige Betriebsmittel, montieren und verdrahten Schaltschränke einschließlich Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, wählen Schnittstellen zur Kopplung an Netze aus,
- erstellen, ändern und überwachen Programme der Steuerungs- und Regelungstechnik, parametrieren Frequenzumrichter, nehmen Antriebssysteme in Betrieb,
- suchen systematisch Fehler an elektrischen Maschinen und Antriebssystemen und setzen sie in Stand,
- warten und überwachen elektrische Maschinen und Antriebssysteme, führen Ferndiagnosen durch,
- minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt.

Die Lernfelder des Rahmenlehrplans orientieren sich an den beruflichen Arbeits- und betrieblichen Geschäftsprozessen. Deshalb erhalten das kundenorientierte Berufshandeln und die Auftragsabwicklung einen besonderen Stellenwert und sind bei der Umsetzung der Lernfelder in Lernsituationen besonders zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Kompetenzen und Qualifikationen sollte an berufstypischen Aufgabenstellungen auftrags- und projektorientiert in Kooperation mit den anderen Lernorten erfolgen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Die fremdsprachigen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb eines berufsfeldbreiten grundlegenden Wissens im Kontext typischer, berufsübergreifender beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl geeigneter Beispiele und Aufgaben zu berücksichtigen.

Die Gegenstände der Zwischenprüfung oder des Teiles 1 der Abschlussprüfung sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 6 berücksichtigt.

Die neue Form der Abschlussprüfung erfordert auch von der Berufsschule ein neues Konzept der integrativen Vorbereitung auf die Prüfungssituation. Der ganzheitliche und integrative Ansatz der Abschlussprüfung spiegelt sich insbesondere in den Kompetenzerweiterungen im siebenten Ausbildungshalbjahr wider. Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer komplexen Projekt-Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen und andererseits, zusätzliche einsatzgebietspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung und Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Personal- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lern- und Kommunikationskompetenz sind diese in einigen Lernfeldern ausdrücklich verankert. Sie sind in allen anderen Lernfeldern situativ und individuell unter besonderer Berücksichtigung berufstypischer Ausprägungen aufzugreifen und durch Anwendung zu festigen und zu vertiefen.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik/ Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik					
Lernfelder		Zeitrichtwerte			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Nr.					
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	80			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen	80			
3	Steuerungen analysieren und anpassen	80			
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen	80			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten		80		
6	Elektrische Maschinen herstellen und prüfen		60		
7	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren		80		
8	Elektrische Maschinen und mechanische Komponenten integrieren		60		
9	Elektrische Maschinen in Stand setzen			80	
10	Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auswählen und anpassen			100	
11	Elektrische Maschinen in technische Systeme integrieren			100	
12	Antriebssysteme in Stand halten				60
13	Antriebssysteme anpassen und optimieren				80
	Summe (insgesamt 1020 Std.)	320	280	280	140

**Lernfeld 1: Elektrotechnische Systeme analysieren
und Funktionen prüfen**

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über Aufgaben, Arbeitsanforderungen, Tätigkeiten und exemplarische Arbeitsprozesse ihres Berufes.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren elektrotechnische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Dabei lesen und erstellen sie technische Unterlagen. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und deren Aufgaben in elektrotechnischen Systemen. Die Schülerinnen und Schüler beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Zur Analyse und Prüfung von Grundschaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik ermitteln die Schülerinnen und Schüler elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch, dokumentieren und bewerten diese.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion elektrischer Schaltungen und Betriebsmittel. Sie analysieren und beheben Fehler.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt. Sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an. Sie handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte.

Inhalte:

Betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation

Produkte, Dienstleistungen

Schaltpläne, Schaltzeichen

Elektrische Betriebsmittel, Grundschaltungen, elektrische Grundgrößen

Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten

Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz

Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche

Teamarbeit

Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung

Lernfeld 2: Elektrische Installationen planen und ausführen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Installation der Energieversorgung von Anlagen und Geräten.

Die Schülerinnen und Schüler planen Installationen unter Berücksichtigung typischer Netzsysteme und der erforderlichen Schutzmaßnahmen. Sie erstellen Schalt- und Installationspläne auch rechnergestützt. Sie bemessen die Komponenten und wählen diese unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Fachbegriffe der Elektroinstallationstechnik an. Sie werten Informationen auch in englischer Sprache aus.

Die Schülerinnen und Schüler planen die typischen Abläufe bei der Errichtung von Anlagen. Dabei bestimmen sie die Vorgehensweise zur Auftragserfüllung, Materialdisposition und Abstimmung mit anderen Beteiligten, wählen die Arbeitsmittel aus und koordinieren den Arbeitsablauf. Sie ermitteln die für die Errichtung der Anlagen entstehenden Kosten, erstellen Angebote und erläutern diese den Kunden.

Die Schülerinnen und Schüler errichten Anlagen. Sie halten dabei die Sicherheitsregeln unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften beim Arbeiten in und an elektrischen Anlagen ein. Sie erkennen mögliche Gefahren des elektrischen Stromes und berücksichtigen einschlägige Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Anlagen in Betrieb, protokollieren Betriebswerte und erstellen Dokumentationen. Sie prüfen die Funktionsfähigkeit der Anlagen, suchen und beseitigen Fehler. Sie übergeben die Anlagen an die Kunden, demonstrieren die Funktion und weisen in die Nutzung ein.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation. Sie erstellen für die bearbeiteten Aufträge eine Rechnung.

Inhalte:

Auftragsplanung, Auftragsrealisierung

Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes

Sicherheitsbestimmungen

Installationstechnik

Betriebsmittelkenndaten

Schaltplanarten

Leitungsdimensionierung

Arbeitsorganisation

Kostenberechnung, Angebotserstellung

Lernfeld 3: Steuerungen analysieren und anpassen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen Änderungen und Anpassungen von Steuerungen nach Vorgabe.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Anlagen und Geräte und visualisieren den strukturellen Aufbau sowie die funktionalen Zusammenhänge. Sie bestimmen Steuerungen und unterscheiden zwischen Steuerungs- und Regelungsprozessen.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Techniken zur Realisierung von Steuerungen und bewerten deren Vor- und Nachteile auch unter ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten.

Die Schülerinnen und Schüler ändern Steuerungen und wählen dazu Baugruppen und deren Komponenten nach Anforderungen aus. Sie nehmen die gesteuerten Systeme in Betrieb, prüfen die Funktionsfähigkeit, erfassen Betriebswerte messtechnisch und nehmen notwendige Einstellungen vor. Sie dokumentieren die technischen Veränderungen unter Nutzung von Standard-Software und anwendungsspezifischer Software.

Die Schülerinnen und Schüler organisieren ihre Lern- und Arbeitsaufgaben selbstständig sowie im Team. Sie analysieren, reflektieren und bewerten dabei gewonnene Erkenntnisse. Sie werten englischsprachige Dokumentationen unter Nutzung von Hilfsmitteln aus und wenden auch englische Fachbegriffe zur schriftlichen Darstellung von Sachverhalten der Steuerungstechnik an.

Inhalte:

Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen

Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen

Verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung

Logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen

Normen, Vorschriften und Regeln

Technische Dokumentationen

Lernfeld 4: Informationstechnische Systeme bereitstellen

**1. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Bereitstellung und die Erweiterung informationstechnischer Systeme nach Pflichtenheft. Sie analysieren Systeme, prüfen die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit der Aufträge und bieten Lösungen an. Sie recherchieren deutsch- und englischsprachige Medien durch Nutzung von Netzwerken.

Die Schülerinnen und Schüler wählen Hard- und Softwarekomponenten unter Berücksichtigung von Funktion, Leistung, Einsatzgebiet, Kompatibilität, Ökonomie und Umweltverträglichkeit aus und beschaffen diese.

Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren informationstechnische Systeme sowie aufgabenbezogenen Standard- und anwendungsspezifische Software und wenden diese an. Sie integrieren informationstechnische Systeme in bestehende Netzwerke und führen die dazu notwendigen Konfigurationen durch. Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen gesetzliche Bestimmungen zum Datenschutz und zum Urheber- und Medienrecht. Sie setzen ausgewählte Maßnahmen zur Datensicherung und zum Datenschutz ein.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsabläufe und -ergebnisse zur Bereitstellung von informationstechnischen Systemen. Dazu setzen sie Software zur Textgestaltung, Tabellenerstellung, grafischen Darstellung und Präsentation ein.

Inhalte:

Funktion und Struktur des Pflichtenheftes

Hardware, Betriebssysteme, Standard- und anwendungsspezifische Software

Beschaffungsprozess

Installations- und Konfigurationsprozesse von Hard- und Softwarekomponenten

Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung

Werkzeuge und Methoden zur Diagnose und Fehlerbehebung

lokale und globale Netzwerke, Datenübertragungsprotokolle

Datensicherung und Datenschutz, Urheber- und Medienrecht

Präsentationstechniken und -methoden

**Lernfeld 5: Elektroenergieversorgung und Sicherheit
von Betriebsmitteln gewährleisten**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Anlagen unter Berücksichtigung von Netzsystemen und Schutzmaßnahmen. Dazu wählen sie Komponenten der Anlagen aus, bemessen diese und erstellen Schaltpläne unter Nutzung von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren bei Errichtung, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen der Elektroenergieversorgung und bei Betriebsmitteln die Einhaltung von Normen, Vorschriften und Regeln zum Schutz gegen elektrischen Schlag, zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und nehmen diese in Betrieb. Sie protokollieren Betriebswerte und Prüfergebnisse und ordnen diese in eine Dokumentation ein.

Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.

Inhalte:

Schalt- und Verteilungsanlagen
Umweltverträglichkeit
Spannungsebenen
Wechsel- und Drehstromsystem
Netzsysteme
Schutzeinrichtungen
Mess- und Prüfmittel
Prüfprotokolle
Schutzklassen, Isolationsklassen
Schutzarten
Nutzereinweisung

Lernfeld 6: Elektrische Maschinen herstellen und prüfen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung elektrischer Maschinen. Sie analysieren Konstruktionsprinzipien und bestimmen die Komponenten nach Einsatzbedingungen. Sie differenzieren die Komponenten nach Eigenproduktion und Zukaufteilen. Sie lösen notwendige Bestellungen aus.

Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung von Wicklungen. Sie lesen und skizzieren Wickelpläne und entwerfen Wicklungen nach konstruktiven und fertigungstechnischen Merkmalen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen Wicklungen her, bauen sie ein und konservieren sie. Sie nehmen die Wickelraten auf.

Die Schülerinnen und Schüler montieren die Komponenten der elektrischen Maschinen und nehmen diese in Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Prüfungen nach den geltenden VDE-Vorschriften durch. Sie dokumentieren die Prüfdaten und werten sie aus. Sie beheben Wicklungsfehler.

Inhalte:

Montageprozess

Komponenten elektrischer Maschinen

Wicklungsarten und -formen, Isolationen

Bauformen, Lager, Gehäuse

Betriebsarten, Kühlung

Lernfeld 7: Betriebsverhalten elektrischer Maschinen analysieren

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler erfassen Kundenanforderungen an elektrische Maschinen.
Die Schülerinnen und Schüler beschaffen Informationen über elektrische Maschinen. Sie analysieren Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen und klassifizieren diese.
Die Schülerinnen und Schüler nehmen elektrische Maschinen unter Beachtung einschlägiger Sicherheitsbestimmungen und Schutzmaßnahmen in Betrieb.
Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen. Sie ermitteln und dokumentieren Kenngrößen, bewerten diese und vergleichen sie mit den Leistungsschilddaten. Sie bewerten die Vor- und Nachteile der untersuchten Maschinen unter Berücksichtigung der Einsatzgebiete und unter ökonomischen Aspekten.
Die Schülerinnen und Schüler erstellen Dokumentationen über ausgewählte elektrische Maschinen nach Art und Anwendung. Sie präsentieren den Kunden die Ergebnisse der Untersuchung und empfehlen eine geeignete elektrische Maschine.

Inhalte:

Kundengespräch
Technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache
Prinzip der elektromagnetischen Energiewandlung
Ruhende elektrische Maschinen, Wicklungen
Rotierende elektrische Maschinen
Schutzklassen, Isolationsklassen
Messmittel und -verfahren, Lastkennlinien
Zusammenhang von Wicklungsaufbau und Betriebsverhalten

**Lernfeld 8: Elektrische Maschinen und mechanische
Komponenten integrieren**

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren nach Pflichtenheft die mechanische Anpassung elektrischer Maschinen innerhalb von Antriebssystemen. Dazu lesen sie Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungs- und Schaltungspläne. Sie bestimmen die Funktionszusammenhänge der Komponenten.

Die Schülerinnen und Schüler wählen mechanische Komponenten aus und passen sie den Erfordernissen der Antriebssysteme an. Dazu verwenden sie Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne. Sie nutzen zur Auswahl der Komponenten auch englischsprachige Unterlagen. Sie ändern technische Dokumentationen, auch rechnergestützt.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Werkzeuge und Vorrichtungen aus, organisieren die Montagearbeit und montieren die Komponenten.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion und erstellen Prüfprotokolle. Sie bewerten die Prüfergebnisse zur Optimierung der Komponentenauswahl.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen die Montageabläufe unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes und unterbreiten Verbesserungsvorschläge.

Inhalte:

Kupplungen

Getriebe

Bremsen

Stücklisten

Prüfprotokolle

Lernfeld 9: Elektrische Maschinen in Stand setzen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Aufträge zur Instandsetzung elektrischer Maschinen entgegen. Sie entwickeln Demontage- und Montagepläne unter Berücksichtigung kundenspezifischer Anforderungen und der Bedingungen am Aufstellungsort.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Prozess der Instandsetzung. Sie analysieren die technischen Dokumentationen der elektrischen Maschinen. Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler ein, analysieren diese, werten sie aus und unterbreiten Lösungsvorschläge zur Instandsetzung. Sie erfassen systematisch Schadens- und Verschleißursachen.

Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen. Sie erstellen und erläutern Kostenvoranschläge. Sie berücksichtigen mögliche rechtliche und wirtschaftliche Folgen der Instandsetzung.

Inhalte:

Technische Dokumentationen
Instandsetzungskalkulation
Störursachen
Korrosion, Bruch, Verschleiß
Wuchten
Entsorgungsvorschriften

Lernfeld 10: Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen auswählen und anpassen

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren antriebstechnische Problemstellungen und entwickeln Lösungsstrategien. Sie wählen Steuerungen und Regelungen für elektrische Maschinen aus.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen die Planungsunterlagen. Sie entwickeln auf der Grundlage der Planungsunterlagen und der Entscheidung über die einzusetzenden Systemkomponenten Schaltpläne und Programme.

Die Schülerinnen und Schüler programmieren steuerungstechnische und parametrieren regelungstechnische Komponenten und Systeme, binden sie in Übertragungssysteme ein und passen die Software kundenspezifisch an.

Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Auswahl der Systeme und der Leitungsanordnung die Bestimmungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren die Steuerungen und Regelungen und nehmen die Antriebssysteme in Betrieb. Sie entwickeln effiziente Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung der Lösung und wenden diese an.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen unter Anwendung der gültigen Normen technische Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse.

Inhalte:

Anlass- und Bremsverfahren, Drehfrequenzsteuerung
Verbindungs- und speicherprogrammierte Steuerungen
Regler
Stromrichter
Elektronische Anlauf- und Betriebshilfen
Bussysteme
Schnittstellen
Ferndiagnose

Lernfeld 11: Elektrische Maschinen in technische Systeme integrieren

**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 100 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Kundenanforderungen zur Integration elektrischer Maschinen in technische Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Planungsunterlagen für elektrische Maschinen und zugehörige Systeme. Sie entwickeln Funktionspläne, dimensionieren die Systeme und stellen die erforderlichen Komponenten zusammen. Sie vergleichen die angestrebte Lösung mit den Vorgaben und bewerten das Ergebnis.

Die Schülerinnen und Schüler beraten die Kunden und vereinbaren die Einzelheiten der Auftragsabwicklung.

Die Schülerinnen und Schüler montieren elektrische Maschinen und zugehörige Systeme im Team und nehmen sie in Betrieb. Sie prüfen die geforderten Parameter, dokumentieren und interpretieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Bedienungsanleitungen und Wartungspläne. Sie übergeben die Systeme an die Kunden und weisen in die Nutzung ein.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die geltenden Bestimmungen der technischen Systeme.

Inhalte:

Mess-, Steuer- und Regelungsbaugruppen

Pneumatische und hydraulische Baugruppen

Sondermaschinen

Mess- und Prüfeinrichtungen

Produkthaftung

Normen, Richtlinien

Lebenszyklus der Systeme und Komponenten

Nutzereinweisung

Lernfeld 12: Antriebssysteme in Stand halten

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Störungsmeldungen von Antriebssystemen auf.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren diese Antriebssysteme anhand von Schaltungsunterlagen sowie von Baugruppen- und Bauteilbeschreibungen hinsichtlich der Energie- und Informationsflüsse und diagnostizieren Fehler. Sie entwickeln Lösungsvarianten zur Instandsetzung, bewerten diese, kalkulieren und vergleichen die Kosten.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Montageprozess und erstellen Montagepläne. Sie demontieren und montieren die Antriebssysteme, parametrieren diese und nehmen sie in Betrieb. Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfverfahren und Prüfmittel aus. Sie messen, prüfen und dokumentieren die mechanischen und elektrischen Parameter.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen und ändern Wartungspläne. Sie weisen die Kunden auf gesetzliche Auflagen bei der Instandhaltung hin. Dabei wenden sie die Fachsprache präzise und sicher an.

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei der Instandhaltung von Antriebssystemen die einschlägigen Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler beachten grundlegende Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements und sichern dadurch die Qualität von Produkten und Prozessen.

Inhalte:

Fehleranalyse

Mess- und Prüfeinrichtungen

Kostenvoranschläge

Anleitungen zur Instandhaltung

Fernwartung

Qualitätsmanagementsystem

Normen, Vorschriften und Regeln

Lernfeld 13: Antriebssysteme anpassen und optimieren

**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Kundenanforderungen und prüfen Möglichkeiten zur Anpassung und Optimierung der Antriebssysteme. Sie entwickeln Lösungskonzepte unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und sicherheitstechnischer Aspekte. Sie wählen die erforderlichen mechanischen und elektrischen Komponenten aus. Sie nutzen technische Dokumentationen und Regelwerke, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler passen die Installations- und Montagepläne an und planen die Arbeitsabläufe. Sie erstellen Kostenvoranschläge.

Die Schülerinnen und Schüler ändern die Antriebssysteme, nehmen sie in Betrieb, parametrieren die Komponenten und prüfen die Funktion.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Bedienungsanleitungen und Wartungspläne unter Beachtung von Herstellerangaben, Umgebungsbedingungen und einschlägigen Sicherheitsvorschriften. Sie weisen die Kunden in die Bedienung der Antriebssysteme ein und führen Kundens Schulungen durch.

Inhalte:

Elektrische, pneumatische und hydraulische Komponenten

Kostenvoranschläge

Produktbeschreibungen

Produkthaftung

Normen, Richtlinien

Schulungsmaßnahmen