

# **RAHMENLEHRPLAN**

für den Ausbildungsberuf

**Industrieelektriker/Industrieelektrikerin**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 23.04.2009)

## **Teil I Vorbemerkungen**

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt.

Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

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. Bei der Unterrichtsgestaltung sollen jedoch Unterrichtsmethoden, mit denen Handlungskompetenz unmittelbar gefördert wird, besonders berücksichtigt werden. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung muss Teil des didaktisch-methodischen Gesamtkonzeptes sein.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan erzielte 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 Schülern und Schülerinnen 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 die Berufsschule geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Ordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder
- Verordnung über die Berufsausbildung (Ausbildungsordnung) des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz 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 Aufgabe 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;
- Einblicke in unterschiedliche Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit vermitteln, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen;
- 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 zum Beispiel:

- 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 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, Humankompetenz und Sozialkompetenz.

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

**Humankompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, 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. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit Anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Bestandteil sowohl von Fachkompetenz als auch von Humankompetenz als auch von Sozialkompetenz sind Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz.

**Methodenkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Befähigung zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

**Kommunikative Kompetenz** meint die Bereitschaft und Befähigung, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

**Lernkompetenz** ist die Bereitschaft und Befähigung, 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.

### **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 für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass das Ziel 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, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel 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, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung 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 Industrieelektriker/zur Industrieelektrikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung zum Industrieelektriker/zur Industrieelektrikerin vom 28.05.2009 (BGBl. I S. 1201) abgestimmt.

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 07.05.2008) vermittelt.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrieelektrikerin, Fachrichtung Betriebstechnik, ist weitgehend identisch mit den Lernfeldern 1 – 8 des Rahmenlehrplans für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrieelektrikerin, Fachrichtung Geräte und Systeme, ist weitgehend identisch mit den Lernfeldern 1 – 8 des Rahmenlehrplans für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Geräte und Systeme/Elektronikerin für Geräte und Systeme.

Ziele und Inhalte des Rahmenlehrplans beziehen sich auf die beruflichen Qualifikationen und das Ausbildungsberufsbild des Industrieelektrikers/der Industrieelektrikerin.

Industrieelektriker/Industrieelektrikerinnen, **Fachrichtung Betriebstechnik**, montieren elektrische Systeme und Anlagen. Sie nehmen diese Systeme und Anlagen in Betrieb, betreiben sie und führen an ihnen Wartungsarbeiten durch.

Industrieelektriker/Industrieelektrikerinnen, **Fachrichtung Geräte und Systeme**, stellen elektronische Komponenten, Geräte und Systeme nach Kundenanforderungen her und nehmen sie in Betrieb.

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;
- analysieren Auftragsanforderungen zur Konzeption von elektrotechnischen Systemen, Anlagen und Geräten;
- beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache;
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse;
- führen auch softwaregestützt technische Berechnungen zur Konzeption elektrotechnischer Systeme und Anlagen beziehungsweise Geräte und Komponenten durch;
- führen Berechnungen zur Kostenkalkulation durch;

- planen und steuern Arbeitsabläufe; kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse; dabei beachten sie insbesondere betriebliche Aspekte der Qualitätssicherung;
- beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte; sie minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt;
- wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei;
- prüfen Schutzmaßnahmen;
- der Fachrichtung Betriebstechnik übernehmen und übergeben Anlagen, weisen Nutzer in die Bedienung ein und erbringen Serviceleistungen;
- der Fachrichtung Betriebstechnik überwachen und warten Anlagen, führen regelmäßige Prüfungen durch, analysieren Störungen, leiten Sofortmaßnahmen ein und setzen Anlagen in Stand;
- der Fachrichtung Geräte und Systeme wenden Prüf- und Messverfahren an, leiten aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ab.

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 auftragsorientiert 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 sind in den Zielen und Inhalten der Lernfelder 1 bis 4 berücksichtigt.

Anliegen aller Lernfelder ist die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Zur Betonung ausgewählter Sachverhalte von Human- und Sozialkompetenz sowie von Methoden-, Lernkompetenz und kommunikativer Kompetenz 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**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrieelektrikerin</b>			
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrictwerte in Unterrichtsstunden</b>	
		1. Jahr	2. 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	
<b>Fachrichtung Betriebstechnik</b>			
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten		80
6	Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen		60
7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren		80
8	Antriebssysteme auswählen und integrieren		60
<b>Fachrichtung Geräte und Systeme</b>			
5	Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten		80
6	Elektronische Baugruppen von Geräten konzipieren, herstellen und prüfen		60
7	Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren		80
8	Geräte herstellen und prüfen		60
<b>Summen: insgesamt 600 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>

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

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

**Ziel:**

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**

**Ziel:**

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**

**Ziel:**

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**

**Ziel:**

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

## Fachrichtung Betriebstechnik

<b>Lernfeld 5: Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Ziel:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Elektroenergieversorgung für Betriebsmittel und Anlagen. Sie analysieren und klassifizieren Möglichkeiten der Elektroenergieversorgung nach funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler weisen die Nutzer in das Betreiben der Anlagen ein.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Schalt- und Verteilungsanlagen Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzeinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle Schutzklassen, Isolationsklassen Schutzarten Nutzereinweisung</p>	

## Fachrichtung Betriebstechnik

<b>Lernfeld 6: Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<p><b>Ziel:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen und organisieren nach Kundenanforderungen Änderungs- und Instandsetzungsaufträge an Geräten und Baugruppen von Anlagen und legen Arbeitsschritte zur Durchführung von Arbeitsaufträgen fest.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Geräte, Baugruppen sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den Komponenten der Anlage. Dabei nutzen sie Fachliteratur, Datenblätter und Gerätebeschreibungen, auch in englischer Sprache. Sie bestimmen Funktion und Betriebsverhalten von Baugruppen der Anlage.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen Messwerte und Signalverläufe auf und beurteilen diese im Hinblick auf eine betriebssichere Funktion der Geräte und Baugruppen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler grenzen Fehler systematisch ein und beseitigen Störungen in den Komponenten der Anlage. Sie führen Änderungs- und Instandsetzungsarbeiten an Geräten und Baugruppen durch, kontrollieren und prüfen diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Normen, Vorschriften und Regeln für die Änderung und Instandsetzung von Geräten und Baugruppen an und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen rechnergestützt technische Unterlagen für die Dokumentation der Änderungs- oder Instandsetzungsarbeit. Sie begründen, präsentieren und bewerten die Arbeitsergebnisse.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Betriebs- und Gebrauchsanleitungen Methoden der Schaltungsanalyse analoge und digitale Baugruppen schaltungstechnische Standardlösungen Methoden der Fehlereingrenzung Simulationssoftware Mess- und Prüfverfahren Prüfvorschriften, Prüfprotokolle technische Schaltungsunterlagen Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Gesprächsführung, Gesprächsprotokollierung</p>	

## Fachrichtung Betriebstechnik

**Lernfeld 7: Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

### **Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für Anlagen. Sie analysieren Steuerungen bestehender Anlagen, um diese an veränderte Kundenanforderungen anzupassen.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen und analysieren Steuerungsabläufe. Sie wenden Werkzeuge zur Programmentwicklung an, konfigurieren und parametrieren die notwendigen Hard- und Softwarekomponenten. Dabei wählen sie Darstellungsarten unter Einhaltung der Normen und Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Steuerungen unter Berücksichtigung der Anlagenfunktionen in Betrieb. Sie überprüfen selbstständig die Funktion von Steuerungen, auch unter sicherheitsrelevanten Aspekten, und nutzen geeignete Prüf- und Messverfahren zur Fehlersuche. Sie beheben Fehler in den von ihnen erstellten Steuerungsprogrammen.

Die Schülerinnen und Schüler ergänzen oder erstellen steuerungstechnische Dokumentationen und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler verwenden im Arbeitsprozess Fachsprache und Fachtermini, auch in englischer Sprache.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbstständig und übernehmen Verantwortung im Team. Sie beurteilen dabei gewonnene Erfahrungen und Erkenntnisse.

### **Inhalte:**

Anforderungskatalog  
rechnergestützte Informationsbeschaffung  
Sensoren, Aktoren  
Funktionsgruppen einer Steuerung  
Programmdokumentation  
Funktionen, Funktionsbausteine  
Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen  
Schrittketten  
Programmtest, Fehlersuche  
Prüfprotokolle, technische Dokumentation und Programmarchivierung  
Normen, Vorschriften und Regeln  
Präsentationstechniken mit Standard-Software  
Moderationstechniken

## Fachrichtung Betriebstechnik

**Lernfeld 8: Antriebssysteme auswählen und integrieren**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrictwert: 60 Stunden**

### **Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Auftragsabwicklung von antriebstechnischen Aufgabenstellungen nach Kundenanforderungen. Sie analysieren Aufträge für Antriebssysteme und planen die technische Realisierung des Antriebs.

Die Schülerinnen und Schüler koordinieren die Beschaffung von aufgabenbezogenen, auch englischsprachigen Informationen im Team. Dazu führen sie Fachgespräche und werten ihre Erkenntnisse aus.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die erforderlichen Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen, ökonomischen und ökologischen Aspekten aus und dimensionieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler errichten elektrische und pneumatische Antriebe, prüfen diese und führen nach der Parametrierung der Komponenten die Inbetriebnahme durch. Sie messen und dokumentieren Betriebswerte, erstellen rechnergestützt technische Dokumentationen sowie Schaltungsunterlagen, präsentieren diese den Nutzern und weisen sie ein.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Normen, Vorschriften und Regeln für die Errichtung und den Betrieb von elektrischen Antrieben an und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Sie überprüfen und dokumentieren fachgerecht deren Einhaltung.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten die Arbeitsergebnisse ganzheitlich und nutzen diese zur Qualitätssicherung.

### **Inhalte:**

Struktur von Antriebssystemen

Stellglieder

Gleich- und Wechselstrommaschinen

Schutzeinrichtungen

Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten und Kühlung von Maschinen

Geräte und Baugruppen zum Schalten und Steuern von Antrieben

Anlass- und Bremsverfahren

Drehzahlsteuerung

Prüfverfahren

Fachgespräch

technische Dokumentationen

## Fachrichtung Geräte und Systeme

**Lernfeld 5: Elektroenergieversorgung für Geräte und Systeme realisieren und deren Sicherheit gewährleisten**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden**

### **Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die energietechnischen Anforderungen von Geräten und Systemen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen. Sie wählen geeignete Energiequellen aus.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen den Energiefluss, die Teilfunktionen der Baugruppen der Energieversorgungen sowie deren Zusammenwirken.

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren ausgewählte Energieversorgungen unter Einbeziehung von Datenblättern und wählen die Bauelemente aus. Sie fertigen rechnergestützt Blockschaltbilder und Schaltpläne an.

Die Schülerinnen und Schüler schalten Bauelemente und Baugruppen für Energieversorgungen zusammen und schließen sie an. Sie prüfen die Funktion und protokollieren die Betriebswerte der Energieversorgungsbaugruppe.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen Anlagen zur Energieversorgung von Geräten sowie anzuschließende ortsfeste und ortsveränderliche Geräte auf Einhaltung der Schutzmaßnahmen.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der Energieversorgungen von Geräten und beraten die Kunden unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte.

### **Inhalte:**

lineare Netzteile, Schaltnetzteile, Stromrichter  
netzunabhängige Energieversorgung, störungs- und unterbrechungsfreie Stromversorgung  
Netzformen  
netzabhängige und netzunabhängige Schutzmaßnahmen  
technische Anschlussbedingungen, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  
Arbeitsschutz, Unfallverhütung  
Blockschaltbilder, Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne  
Kühlung  
Produktinformationen

## Fachrichtung Geräte und Systeme

**Lernfeld 6: Elektronische Baugruppen von Geräten  
konzipieren, herstellen und prüfen**

**2. Ausbildungsjahr  
Zeitrictwert: 60 Stunden**

### **Ziel:**

Die Schülerinnen und Schüler konzipieren anwendungsbezogen elektronische Baugruppen für Geräte. Sie analysieren dazu die Anforderungen der Kunden an die Geräte und die Funktionalität der Gerätekomponenten in ihrer technischen Umgebung.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln analoge und digitale Schaltungen unter Anwendung schaltungstechnischer Standardlösungen. Sie legen Arbeitsschritte zur Lösung komplexer Aufgaben, treffen Absprachen und kontrollieren deren Realisierung.

Für den Schaltungsentwurf nutzen die Schülerinnen und Schüler praxisrelevante Software sowie aktuelle Informationssysteme und setzen zur Optimierung Simulationstools ein. Sie legen Leiterplattenform und -größe fest und entwerfen rechnergestützt ein Leiterplattenlayout. Sie berücksichtigen dabei Gehäusebauteile, EMV-Bedingungen sowie die thermische Belastung der Bauelemente.

Die Schülerinnen und Schüler holen Angebote ein, werten Produktinformationen, auch in englischer Sprache, unter wirtschaftlichen und technischen Aspekten aus. Sie kalkulieren die Kosten.

Die Schülerinnen und Schüler planen und realisieren die Arbeitsschritte zur Herstellung der Leiterplatten, der Bestückung und der Lötverbindungen. Sie berücksichtigen dabei verschiedene Verfahren unter Aspekten der Ökonomie, Ökologie und des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Planungsergebnisse unter Einsatz von Standardsoftware, erstellen die Fertigungsunterlagen und präsentieren diese.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen bestückte Leiterplatten. Sie wählen dazu Messverfahren und -mittel aus und prüfen die Kennwerte und Funktionen. Sie wenden Verfahren zur systematischen Fehlersuche in Schaltungen an, bewerten und protokollieren die Messergebnisse.

### **Inhalte:**

Methoden der Schaltungsanalyse und -synthese  
Kennlinien und Bauformen linearer und nichtlinearer Bauelemente, Datenblätter  
Bauteilbibliotheken  
analoge und digitale Signale  
Kostenkalkulation und Beschaffungsprozess  
Herstellungs- und Bestückungsverfahren  
Messmittel und -verfahren

## Fachrichtung Geräte und Systeme

<b>Lernfeld 7: Baugruppen hard- und softwareseitig konfigurieren</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Ziel:</b>  Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufgaben und strukturellen Aufbau der Hardwarekomponenten von Geräten und Systemen anhand technischer Unterlagen. Sie untersuchen die Baugruppen der Signalbildung, -aufbereitung, -übertragung und -ausgabe. Dazu interpretieren sie die auftretenden Signale und deren Parameter.  Die Schülerinnen und Schüler wählen für kundenspezifische Modifikationen die Komponenten aus, installieren und konfigurieren diese und nutzen rechnergestützte Entwicklungssysteme. Sie analysieren die für die Ausführung der geforderten Aufgaben kommentierten Quelltexte und die darin verwendeten Algorithmen und Parameter. Die Schülerinnen und Schüler ändern Programmparameter nach Pflichtenheft mit Hilfe einer hardwarenahen Programmiersprache, simulieren den Programmablauf und bewerten die Ergebnisse. Sie nutzen den Support inner- und außerbetrieblicher Anbieter.  Die Schülerinnen und Schüler übertragen die modifizierte Software in das Zielsystem, konfigurieren die Hardware und nehmen Geräte und Systeme in Betrieb. Sie wählen Mess- und Prüfverfahren aus und kontrollieren elektrische Signale an den Schnittstellen. Sie analysieren, interpretieren und beseitigen Fehler in Hard- und Software systematisch.  Die Schülerinnen und Schüler erstellen ein Abnahmeprotokoll, dokumentieren und präsentieren die Konfiguration.	
<b>Inhalte:</b>  grafische Darstellung von Programmen Datenformate, parallele und serielle Datenübertragung, Datenvisualisierung Schnittstellen, Bussysteme, Hardwaretreiber Mikrocontroller, programmierbare Logikbausteine, Signalprozessoren Firmware Codekomprimierung intelligente Sensoren Ansteuerung von Aktoren Steuerungstechnik, Regelungstechnik Komponenten einer integrierten Entwicklungsumgebung	

## Fachrichtung Geräte und Systeme

### Lernfeld 8: Geräte herstellen und prüfen

2. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 60 Stunden

#### Ziel:

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Aufträge zur Fertigung von Geräten. Sie beschaffen auftragsbezogene Informationen auch in englischer Sprache. Sie planen die Auftragsabwicklung nach Pflichtenheft und treffen Entscheidungen über eine zeitökonomische Arbeitsorganisation in Abstimmung mit allen Prozessbeteiligten.

Die Schülerinnen und Schüler planen den Aufbau der Geräte, wählen Komponenten aus und erstellen Fertigungsunterlagen. Sie nutzen dazu technische Dokumentationen der ausgewählten Komponenten.

Die Schülerinnen und Schüler fügen die Komponenten zusammen, nehmen die Geräte in Betrieb und prüfen deren Funktionen. Sie berücksichtigen die Einhaltung geltender Normen, Vorschriften und Regeln und überprüfen gerätespezifische Schutzmaßnahmen.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und protokollieren Fehlfunktionen und tauschen defekte Komponenten aus.

Die Schülerinnen und Schüler kontrollieren und bewerten den Arbeitsablauf und das Produkt nach ökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Aspekten und nutzen die Ergebnisse zur Qualitätssicherung.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Gerätedokumentationen. Bei der Geräteübergabe weisen sie die Kunden in die Bedienung ein.

#### Inhalte:

Gehäuse und mechanische Bauteile, technische Zeichnungen  
Schutzklassen, Schutzgrade, Wärmeableitung  
aktive und passive Sensoren  
elektromechanische, -pneumatische und -hydraulische Komponenten von Geräten  
Kleinmotoren  
AD- und DA-Umsetzer  
Verbindungs- und Anschlusstechniken  
Schutzmaßnahmen, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften  
Filter, Abschirmung

**Liste der Entsprechungen**  
**zwischen**  
**dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule**  
**und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb**  
**im Ausbildungsberuf Industrieelektriker/Industrielektrikerin**

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.

BIBB / Zinke, Gert, Dr.  
 KMK / Rolf Katzenmeyer, Karl-Georg Schmid

**Liste der Entsprechungen  
 zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan**

der Berufsausbildung

zum Industrieelektriker /  
 zur Industrieelektrikerin

Entwurf Stand 12.12.2008

Abschnitt A Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008			
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungs- jahr		Schuljahre		Lernfelder	
	1	2	1	2		
<b>1. Bearbeiten, Montieren und Verbinden mechanischer Komponenten und elektrischer Betriebsmittel (§ 3, Abs. 2, Abschnitt A, Nr. 1)</b>					LF 1 und 2	
a) Mechanische Komponenten manuell und maschinell bearbeiten	B1 <sup>1</sup> G1		X		LF 1: betriebliche Strukturen, Arbeitsorganisation, betriebliche Kommunikation  Produkte, Dienstleistungen Schaltpläne, Schaltzeichen  elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen  LF 2: Auftragsplanung, Auftragsrealisierung  Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes  Sicherheitsbestimmungen  Installationstechnik  Betriebsmittelkenndaten  Schaltplanarten  Leitungsdimensionierung  Arbeitsorganisation  Kostenberechnung, Angebots-erstellung	
b) Bauteile und Baugruppen montieren und demontieren	B1 G1					
c) Kabel und Leitungen auswählen und zurichten sowie Bauteile, Baugruppen und Geräte mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verbinden	B1 G1					
d) Leitungswege und Gerätemontageorte unter Beachtung technischer Auftragsvorgaben und der elektromagnetischen Verträglichkeit festlegen	B2 G2					
e) elektrische Betriebsmittel und Leitungsverlegesysteme auswählen und montieren	B2 G2					
f) Kabel und Leitungen installieren	B2 G2					
<b>2. Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen (§ 3, Abs. 2, Abschnitt A, Nr. 2)</b>					LF 1 und 3	
a) Messverfahren und Messgeräte auswählen	B1 G1	G5	X		LF 1: Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen  Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und	
b) elektrische Größen messen, bewerten und berechnen	B1 G1	G5				

<sup>1</sup> Die Zahl gibt Hinweis auf den zutreffenden Zeitrahmen, der Buchstabe auf die jeweilige Fachrichtung G = Geräte und Systeme, B = Betriebstechnik

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungs- jahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
c) Kenndaten und Funktion von Baugruppen prüfen	B3 G3	G5			<b>LF 1:</b> Schaltpläne, Schaltzeichen elektrische Betriebsmittel, Grundsaltungen, elektrische Grundgrößen Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche Teamarbeit Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung <b>LF3:</b> Blockschaltbild, EVA-Prinzip, Sensoren, Aktoren, Schnittstellen Wirkungskette, Funktionsbeschreibungen verbindungs- und speicherprogrammierte Signalverarbeitung logische Grundverknüpfungen, Speicherfunktionen Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen
d) Steuersaltungen analysieren	B3 G3	G5			
e) Signale verfolgen und an Schnittstellen prüfen	B3 G3	G5			
f) systematische Fehlersuche durchführen	B3 G3				
g) Sensoren und Aktoren prüfen und einstellen		B6 G5			
h) Steuerungen und Regelungen hinsichtlich ihrer Funktion prüfen und bewerten		B6 G5			
<b>3. Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (§ 3, Abs. 2, Abschnitt A, Nr. 3)</b>					LF 1, LF 2 und LF 5
a) Schutzmaßnahmen prüfen und bewerten	B2/4 G2/4	B5/6 G5/7		X	<b>LF 1:</b> Verhalten und Kennwerte exemplarischer Bauelemente und Funktionseinheiten Gefahren des elektrischen Stromes, Sicherheitsregeln, Arbeitsschutz Messverfahren, Funktionsprüfung, Fehlersuche <b>LF 2:</b> Energiebedarf einer Anlage oder eines Gerätes Sicherheitsbestimmungen Installationstechnik Betriebsmittelkenndaten Schaltplanarten Leitungsdimensionierung <b>LF 5:</b> Schalt- und Verteilungsanlagen
b) Leitungen und deren Schutzeinrichtungen sowie sonstige Betriebsmittel, insbesondere hinsichtlich Strombelastbarkeit und Drehfeld, beurteilen	B2 G2	B5 G5			
c) Schutzarten und Schutzklassen von elektrischen Betriebsmitteln oder Anlagen hinsichtlich der Umgebungsbedingungen und der Zusatzfestlegungen für Räume besonderer Art beurteilen	B2 G2	B5 G5			
d) Gefahren, die sich aus dem Betreiben elektrischer Betriebsmittel und Anlagen ergeben, beurteilen und durch Schutzmaßnahmen die sichere Nutzung gewährleisten		B5 G5/6			
e) Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen unter Fehlerbedingungen, insbesondere durch Abschaltung mit Überstromschutzorganen und Fehlerstromschutzeinrichtungen,		B5 G5/6			

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008			
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungs- jahr		Schuljahre		Lernfelder	
	1	2	1	2		
prüfen und bewerten					Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzeinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle Schutzklassen, Isolationsklassen Schutzarten Nutzereinweisung	
f) Einhaltung der Brandschutzbestimmungen beim Errichten und Betreiben elektrischer Betriebsmittel und Anlagen beurteilen		B5 G5				
g) Einhaltung der Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit kontrollieren	B4 G4	B5 G5/6/7				
h) Erst- und Wiederholungsprüfung nachweisen	B4 G4	B5/6 G5/6/7				
<b>4. Installieren und Konfigurieren von IT-Systemen (§ 3, Abs. 2, Abschnitt A, Nr. 4)</b>						
a) Hard- und Softwarekomponenten auswählen	B4 G4				LF 4: 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	
b) Betriebssysteme und Anwendungsprogramme installieren und konfigurieren	B4 G4					
c) IT-Systeme in Netzwerke einbinden	B4 G4					
d) Tools und Testprogramme einsetzen	B4 G4					

Abschnitt B Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Betriebstechnik

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008			
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungs- jahr		Schuljahre		Lernfelder	
	1	2	1	2		
<b>5 Technische Auftragsanalyse (§ 3, Abs. 2, Abschnitt B, Nr. 1)</b>					LF 3, LF 5a und LF 7a	
a) Auftragsanforderungen analysieren	1		X	X		

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
b) vorhandene Anlagen der Betriebstechnik beurteilen		5			<b>LF 3:</b> Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen <b>LF 5a:</b> Schalt- und Verteilungsanlagen Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzzeineinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle <b>LF 7a:</b> Anforderungskatalog rechnergestützte Informationsbeschaffung Sensoren, Aktoren Funktionsgruppen einer Steuerung Programmdokumentation Prüfprotokolle, technische Dokumentation und Programmarchivierung Normen, Vorschriften und Regeln Präsentationstechniken mit Standard-Software Moderationstechniken
c) Anlagenänderungen und –erweiterungen entwerfen, Stromkreise und Schutzmaßnahmen festlegen, Komponenten und Leitungen auswählen		5			
d) Auftragsunterlagen prüfen und mit den örtlichen Gegebenheiten vergleichen, Abgrenzung zu bauseitigen Leistungen festlegen		5/6			
e) Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen, Sensoren, Aktoren, Software und andere Komponenten auswählen	3				
f) Änderungen planen und dokumentieren		6			
<b>6. Installieren und Inbetriebnehmen von elektrischen Anlagen (§ 3, Abs. 2, Abschnitt B, Nr. 2)</b>					
a) Leitern, Gerüste und Montagebühnen auswählen, auf- und abbauen	2	5		X	<b>LF 5a:</b> Schalt- und Verteilungsanlagen Umweltverträglichkeit Spannungsebenen Wechsel- und Drehstromsystem Netzsysteme Schutzzeineinrichtungen Mess- und Prüfmittel Prüfprotokolle Schutzklassen, Isolationsklassen Schutzarten Nutzereinweisung
b) Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen und einsetzen, Ladung sichern und Transport durchführen		5			
c) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen befestigen		5			
d) Maschinen, Geräte, Antriebssysteme und sonstige Betriebsmittel aufstellen, ausrichten, befestigen und anschließen		5			
e) Einschübe, Gehäuse und Schaltgeräte-kombinationen zusammenbauen und aufstel-	2				

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
len					
f) Schaltgeräte einbauen, verdrahten und kennzeichnen	2				<b>LF 7a: Anforderungskatalog</b> rechnergestützte Informationsbeschaffung Sensoren, Aktoren Funktionsgruppen einer Steuerung Programmdokumentation Funktionen, Funktionsbausteine Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen Schrittketten Programmtest, Fehlersuche Prüfprotokolle, technische Dokumentation und Programmarchivierung Normen, Vorschriften und Regeln Präsentationstechniken mit Standard-Software Moderationstechniken <b>LF 8a: Struktur von Antriebssystemen</b> Stellglieder Gleich- und Wechselstrommaschinen Schutzeinrichtungen Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten und Kühlung von Maschinen Geräte und Baugruppen zum Schalten und Steuern von Antrieben Anlass- und Bremsverfahren Drehzahlsteuerung Prüfverfahren Fachgespräch technische Dokumentationen
g) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen einbauen, verdrahten und kennzeichnen	2/3				
h) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen	2/3				
i) Leitungen und Kabel der Energietechnik zurichten und anschließen	2				
j) Erdung und Potentialausgleich herstellen, Erdungs- und Schleifenwiderstände messen und beurteilen		5/6			
k) elektrische Anlagen errichten		5			
l) Haupt- und Hilfsstromkreise sowie Kleinststeuerungen in Betrieb nehmen	3	5			
m) Antriebssysteme in Betrieb nehmen, Betriebswerte einstellen		6			
n) nichtelektrische Komponenten von Anlagen prüfen		5			
o) Beleuchtungsanlagen montieren und installieren	2				
p) Schutzeinrichtungen einstellen und deren Wirksamkeit prüfen, Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen sicherstellen	3	5/6			
q) Not-Aus- und Meldesysteme sowie mechanische Sicherheitsvorrichtungen prüfen		6			
r) Einhaltung der Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit kontrollieren		6			
s) Mess- und Prüfprotokolle erstellen, Dokumentation erstellen und anpassen, Anlagen oder Systeme übergeben	4	6			
<b>7. Instandhalten von Anlagen und Systemen (§ 3, Abs. 2, Abschnitt B, Nr. 3)</b>					<b>LF 6a</b>
a) Anlagen und Systeme nach Wartungs- und Instandhaltungsplänen warten, Verschleißteile im Rahmen der vorbeugenden Instandhaltung austauschen		7		X	<b>LF 6a: Betriebs- und Gebrauchsanleitungen</b> Methoden der Schaltungsanalyse analoge und digitale Baugruppen schaltungstechnische Standardlösungen Methoden der Fehlereingren-
b) Systemparameter mit vorgegebenen Werten vergleichen und einstellen		7			
c) Schutzmaßnahmen und Sicherheitseinrichtungen bei der Wiederinbetriebnahme		7			

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
instand gesetzter Geräte oder Anlagenteile einstellen und deren Wirksamkeit prüfen					zung Simulationssoftware Mess- und Prüfverfahren Prüfvorschriften, Prüfprotokolle technische Schaltungsunterlagen Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Gesprächsführung, Gesprächsprotokollierung
d) Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren		7			

Abschnitt C Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Geräte und Systeme

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
<b>5. Technische Auftragsanalyse (§ 3, Abs. 2, Abschnitt C, Nr. 1)</b>					LF 3, LF 4, LF 5b; LF 6b
a) Auftragsanforderungen analysieren	1	5/7	X	X	LF 3: Normen, Vorschriften und Regeln technische Dokumentationen LF 4: Funktion und Struktur des Pflichtenheftes LF 5b: Blockschaltbilder, Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne Produktinformationen LF 6b: Kostenkalkulation und Beschaffungsprozess Herstellungs- und Bestückungsverfahren Messmittel und -verfahren
b) mechanische, elektrische und elektronische Komponenten auswählen	2				
c) die für die Fertigungs- und Prüfprozesse typischen Abläufe und Verfahren im Hinblick auf die Anforderungen der Aufgabe analysieren	3	5/7			
d) Änderungen planen und dokumentieren		7			
<b>6. Fertigen von Komponenten und Geräten (§ 3, Abs. 2, Abschnitt C, Nr. 2)</b>					LF 5b, 6b, 7b
a) Entwürfe und Layouts erstellen		6		x	LF 5b: lineare Netzteile, Schalt- netzteile, Stromrichter netzunabhängige Energieversorgung, störungs- und unterbrechungsfreie Stromversorgung Netzformen netzabhängige und netzunabhängige Schutzmaßnahmen technische Anschlussbedingungen, elektromagnetische Verträglich-
b) Fertigungsunterlagen erstellen		6			
c) Bauteile und Baugruppen beschaffen	3				
d) Leiterplatten erstellen und bestücken	3	6			
e) Hardwarekomponenten, Geräte und Systeme anpassen, montieren, anschließen und prüfen		6			
f) komponentenspezifische Software in-		6			

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
stallieren, konfigurieren und anpassen					lichkeit (EMV)
g) Komponenten prüfen und in Betrieb nehmen		6			Arbeitsschutz, Unfallverhütung Blockschaltbilder, Übersichtsschaltpläne, Stromlaufpläne Kühlung
h) Produktdokumentationen erstellen		6			Produktinformationen LF 6b: Methoden der Schaltungsanalyse und -synthese Kennlinien und Bauformen linearer und nichtlinearer Bauelemente, Datenblätter Bauteilbibliotheken analoge und digitale Signale Kostenkalkulation und Beschaffungsprozess Herstellungs- und Bestückungsverfahren Messmittel und -verfahren LF 7b: grafische Darstellung von Programmen Datenformate, parallele und serielle Datenübertragung, Datenvisualisierung Schnittstellen, Bussysteme, Hardwaretreiber Mikrocontroller, programmierbare Logikbausteine, Signalprozessoren Firmware Codekomprimierung intelligente Sensoren Ansteuerung von Aktoren Steuerungstechnik, Regelungstechnik Komponenten einer integrierten Entwicklungsumgebung
<b>7. Herstellen und Inbetriebnehmen von Geräten und Systemen (§ 3, Abs. 2, Abschnitt C, Nr. 3)</b>					LF 6b, LF 8b
a) konstruktiven Aufbau herstellen	2	6			LF 6b: Methoden der Schaltungsanalyse und -synthese Kennlinien und Bauformen linearer und nichtlinearer Bauelemente, Datenblätter Bauteilbibliotheken analoge und digitale Signale Kostenkalkulation und Beschaffungsprozess Herstellungs- und Bestückungs-
b) Hardwarekomponenten montieren und anschließen	2	6			
c) Leitungen der Kommunikationstechnik konfektionieren und Komponenten verbinden	2	6			
d) elektrische Geräte herstellen		6			
e) Baugruppen hard- und softwareseitig		6			

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
einstellen, prüfen und in Betrieb nehmen					verfahren Messmittel und -verfahren  <b>LF 8b:</b> Gehäuse und mechanische Bauteile, technische Zeichnungen Schutzklassen, Schutzgrade, Wärmeableitung aktive und passive Sensoren elektromechanische, -pneumatische und -hydraulische Komponenten von Geräten Kleinmotoren AD- und DA-Umsetzer  Verbindungs- und Anschlusstechniken Schutzmaßnahmen, Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften  Filter, Abschirmung
f) Geräte und Systeme nach Checkliste prüfen		6			
g) Einhaltung der Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit kontrollieren		6			
h) Mess- und Prüfprotokolle erstellen, Dokumentationen erstellen und anpassen, Geräte oder Systeme übergeben	4	6/7			

## Abschnitt D Gemeinsame Kernqualifikationen

Ausbildungsrahmenplan Stand : 02.12.2008			Rahmenlehrplan Stand: 07.11.2008		
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr		Schuljahre		Lernfelder
	1	2	1	2	
<b>1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 3, Abs. 2, Abschnitt D, Nr. 1)</b> <b>2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 3, Abs. 2, Abschnitt D, Nr. 2)</b> <b>3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, (§ 3, Abs. 2, Abschnitt D, Nr. 3)</b> <b>4. Umweltschutz (§ 3, Abs. 2, Abschnitt D, Nr. 4)</b> <b>5. Betriebliche und technische Kommunikation, (§ 3, Abs. 2, Abschnitt D, Nr. 5)</b> <b>6. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§3, Abs. 2, Abschnitt D, Nr. 6)</b>	Während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln		Impliziert in die LF 1-4 5a-8a und 5b bis 8b, außerdem impliziert in WISO		